САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

2/1-2.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

	2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)
Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПЗИ-** Пројекат за извођење
Назив и ознака дела пројекта:	**2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
За грађење / извођење радова:	Нова градња и реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-010 4943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-010494371 0139 Date: 2022.02.18 14:51:05 +01'00'
Одговорни пројектанти:	Весна Поповић, дипл.инж.грађ. лиценца бр. 310 6879 04
Потпис:	Vesna Popović Digitally signed by Vesna Popović Date: 2022.02.18 14:41:35 +01'00'
Одговорни пројектанти:	Лолита Марковић Живковић, дипл.инж.грађ. лиценца бр. 310 E111 06
Потпис:	Lolita Marković Živković Digitally signed by Lolita Marković Živković Date: 2022.02.18 14:40:02 +01'00'
Број дела пројекта:	2020-250-КОН-2/1-2.1
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/1-2.1.2 САДРЖАЈ

2/1-2.1.1	Насловна страна
2/1-2.1.2	Садржај
2/1-2.1.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
2/1-2.1.4	Изјава одговорног пројектанта
2/1-2.1.5	Текстуална документација
2/1-2.1.5.1	Технички извештај
2/1-2.1.5.2	Технички услови за извођење
2/1-2.1.6	Нумеричка документација
2/1-2.1.6.1	Статички прорачун
2/1-2.1.6.2	Предмер и предрачун радова
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.	Графичка документација
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1.1	Диспозиција пропуста км 82+634.22
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1.1a	План обележавања пропуста км 82+634.22
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1.2	Оплата пропуста км 82+634.22
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1.3	Арматура пропуста км 82+634.22
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1.4	Арматура крила К1 і К2 на км 82+634.22
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1.5	План ограде пропуста км 82+634.22
	Спецификација арматуре на км82+634.22
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1a.0	Ситуациони план км 1+936.33
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1a.1	Диспозиција пропуста км 1+936.33
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1a.1a	План обележавања пропуста км 1+936.33
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1a.2	Оплата пропуста км 1+936.33
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1a.3	Арматура пропуста км 1+936.33
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1a.4	Арматура крила К1 і К2 на км 1+936.33
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.1a.5	План ограде пропуста км 1+936.33
	Спецификација арматуре на км 1+936.33
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.2.0	Ситуациони план км 83+567.31
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.2.1	Диспозиција пропуста км 83+567.31

2020-250-КОН-2/1-2.1.7.2.1а	План обележавања пропуста км 83+567.31
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.2.2	Оплата пропуста км 83+567.31
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.2.3	Арматура пропуста км 83+567.31
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.2.4	Арматура крила К1 і К2 на км 83+567.31
2020-250-КОН-2/1-2.1.7.2.5	План ограде пропуста км 83+567.31
	Спецификација арматуре на км 83+567.31

2/1-2.1.3.1 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА**), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Весна Поповић, дипл. инж. грађ._ _____310 6879 04

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/1-2.1.3.2 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА**), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Лолита Марковић Живковић, дипл. инж. грађ._____310 Е111 06

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/1-2.1.4.1 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво** који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Весна Поповић, дипл. инж. грађ

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.

2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинском дозволом:

-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

3. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

4. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Весна Поповић, дипл.инж. грађ
Број лиценце:	310 6879 04
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/1-2.1.4.2 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво** који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Лолита Марковић Живковић, дипл. инж. грађ.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.

2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинском дозволом:

-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

3. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

4. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Лолита Марковић Живковић, дипл. инж. грађ.
Број лиценце:	310 E111 06
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/1-2.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1-2.5.1 ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ОПШТИ ТЕХНИЧКИ ОПИС
уз Пројекат
модернизације, реконструкције и изградње двоколосечне пруге :
Београд - Суботица државна граница (Келебија)
ДЕОНИЦА: Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија)

Пројектним задатком за израду Пројекта реконструкције и модернизације и изградње двоколосечне магистралне пруге (Београд) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица - Државна граница на деоници **Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија)** дато је да се истраже и дефинишу могућности изградње двоколосечне пруге (постојеће једноколосечна пруге) за брзине до 200 km/h за осовинско оптерећење од 225 kN и оптерећење од 80kN по дужном метру уз обезбеђење слободаног профила UIC-C за електрифициране пруге.
Новопројектована двоколосечна магистрална пруга на деоници **Нови Сад - Суботица - државна граница** намењена је за мешовити путнички и теретни саобраћај. Овим пројектом предвиђена је реконструкција и изградња нових објеката пропуста у трупу пруге. Сви новопројектовани пропусти су у функцији спровођења водотока, а највећи број служи за одводњавање трупа пруге.

За новопројектовани тип конструкције усвојен је затворен рам са управним крилима типа бетонске каде. У статичком смислу пропусти су затворени оквири на еластичним ослонцима, управних крилних зидова.

Конструкције пропуста се изводе у бетону марке C30/37, а армирају се ребрастим гвожђем B500B. Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона C30/37, XC2, PV-II , зидови пропуста од бетона C30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II ,горња плоча пропуста и парапети од бетона C30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II , крилни зидови пропуста од бетона C30/37, XC2, PV-II.
Пропусти су сврстани у три пипа П-ТИП 1, П-ТИП 2, П-ТИП 3
Сви типови пропуста су армирано-бетонски плочасти, са затвореним рамом и управним крилима или закошеним, али су им димензије различите.Такође су различите висине надслоја тла, од пропуста који су у нивелети до максималног надслоја.

П-ТИП 1 има унутрашњи отвор 2,0x2,5 m са дебљином зидова од 0,30 m
П-ТИП 2 има унутрашњи отвор 4,0x3,0 m са дебљином зидова од 0,45 m
П-ТИП 3 има унутрашњи отвор 2,0x2,2 m са дебљином зидова од 0,30 m

Кота нивелете на делу пропуста дефинисана је на 75.0 cm од коте Гиш-а, тј. ниже коте Гиш-а шине за колосеке у кривини. Нови пропусти су пројектовани тако, да се поклапају оса пропуста и оса канала или корита .

Армиранобетонски елементи пропуста су предвиђени да се изводе на лицу места. Крила, тј бетонске каде ће се изводити као ливени на лицу места, у зависности од ситуације на терену и могућности и техничке опремљеносту извођача.

Елементи за монтажу производе се у посебном погону на градилишту или ван њега . Произвођач префарикованих бетонских елемената обавезан је да контролише саставне делове бетона, бетон и готове бетонске елементе према програму контроле.

Оплате за бетонске елементе се раде од метала или су опшивене металом , а бетон се уграђује снажним вибрирањем оплатним вибраторима. Ако се оплата скида рано негу вршити заливањем или упаравањем. Ради бржег везивања могуће је додати одговарајуће адитиве. Монтажни елементи се могу монтирати када бетон достигне пројектовану чврстоћу на притисак. Монтажне елементе транспоновати и складиштити пажљиво да не дође до оштећења. Сваки механички оштећен део не сме се користити већ се мора заменити другим. Монтажа се изводи према плану монтаже који мора да садржи тачке хватања елемента.

Веза бетонских кампада и монтажних елемената остварује се постављањем гумене траке за водонепропусност по целом обиму на споју два елемента. Спојнице морају бити пажљиво обрађене, нарочито код објеката који служе за проток воде. С обзиром на подлогу пропуста од шљунка и бетона, сматра се да не постоји опасност од неједнаког слегања монтажних елемената, те се они не монолитизују

Горња плоча има слој за пад мах дебљине 5.0 cm, од бетона С16/12, преко кога се поставља хидроизолација. Хидроизолацију горње плоче, зидова и доње плоче чини PVC мембрана, тј. цео пропуст се опасује PVC мембраном. Горња плоча заштићује се слојем ситнозрног, лакоармираног бетона (гвозденом поцинкованом жицом С16/20, дебљине 5.0 cm.

Хидроизолација спољашњих страна зидова затвореног рама пропуста, које су у контакту са земљом, је иста као претходна PVC мембрана, али се заштићује стиродур плочама дебљине 5.0 cm, како би остала неоштећена при извођењу шљунчаног клина.

Хидроизолација темеља косих крилних зидова и крилних зидова који нису бетонске каде, а у контакту са земљом и које могу доћи у непосредан додир са процедном водом из тла, је од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом .

Хидриозолација унутрашње површине темељне плоче је на бази хидроизолационих пенетрата и епоксидних премаза. Хидроизолација доње плоче, са унутрашње стране пропуста, узимајући у обзир и отворене рамове крила, се изводи до висине од 20.0 cm изнад слоја за пад.

Хидриозолација свих површина које су у контакту са атмосферским утицајима остварује се заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.

Површине на које се наносе све врсте хидроизолација морају бити равне, очишћене и суве. Приликом извођења радова обратити пажњу на спојеве монтажних елемената, водећи рачуна да, посебно, та места буду правилно изолована и заштићена . Дуж самог пропуста и управних крила изводи се јединствен слој за пад у бетону С12/15.

Дно корита на улазу и излазу пропуста обрађено је облогом од сложеног, ломљеног камена заливеног бетоном С12/15, јер сви пропусти спроводе водоток или служе за одводњавање трупа пруге и косина.

Испред и иза пропуста, на ширини затвореног дела конструкције, због разлике у крутости насипа пруге и објекта, а и због утицаја хоризонталног оптерећења на зидове пропуста, предвиђена израда појаса са квалификованим побољшањем тла. Насипање са материјалом GW, GL, SW, SL (према DIN 18196 -смернице Ril836.4101A01 и Ril836.4101A07) у слојевима од 30 cm. Правила израде насипа су примењена као и у предходним деоницама изградње брзе пруге Београд-Нови Сад.

Зона 1: Појас са квалификованим побоољшањем тла, према смерницама **Ril 836.4101A01** и **Ril 836.4101A07**, при чему се стално мора доказивати да су задовољени следећи критеријуми: $\mathbf{D_{pr} \geq 0.98}$ и $\mathbf{q_{u,28d} \geq 1\ MPa.}$

Напомена:Ако у појас (I) треба уградити земљу грубе гранулације и она се мора квалификовано побољшати везивним средствима **.**

Зона 2: Испуна уграђена у слојевима дебљине ≤30 cm. Водити рачуна о тлу (земљишту) GW,GL,SW,SI према DIN 18196, смернице 836,4101A01, при чему се стално мора доказивати $\mathbf{D_{pr} \geq 1.0.}$

Алтернативна испуна, односно зона (II) као квалификовано побоољшање тла, према смерницама **Ril 836.4101A01** и **Ril 836.4101A07**, при чему се стално мора доказивати да су задовољени следећи критеријуми: $\mathbf{D_{pr} \geq 0.98}$ и $\mathbf{q_{u,28d} \geq 0.7\ MPa.}$

-уколико је дебљина надслоја (од горње плоче до туцаника) **≥ 2m**, неће се изводити прелазне зоне 1 и 2, као ни цементна стабилизација ни постављање еластичне простирке, већ ће се извести слојеви квалитета истог као у насипу пруге.

-уколико је дебљина надслоја (од горње плоче до туцаника) **≥ 1.5 m (≤ 2.0 m)**, изводиће се прелазне зоне 1 и 2, али се неће изводити цементна стабилизација, нити постављати еластична простирка.

- уколико је дебљина наслоја **< 1.5 m**, потребно је извести радове у свему према смерницама: зона 1, зона 2, цементна стабилизација и еластична простирка.

Насипање иза крила се врши земљаним материјалом у слојевима од по 30.0 cm, уз равномерно набијање по читавој површини слоја до модула стишљивости Ms = 30.0 MPa. За отворен рам процес збијања мора бити симултан са обе стране.

Грађење ових објекта пропуста почиње припремом земљане подлоге набијањем и равнањем након ископа. Изградња бетонских кампада је преко подлоге од шљунка дебљине 50 cm, преко које се изводи подлога од бетона С12/15. дебљине 10.0 cm. Слој шљунка се набија до пројектоване збијености Ms = 40.0 MPa са равнањем. На улазу, узимајући у обзир и крила, изводи се осигурање против подлокавања у виду ојачања бетонске подлоге на 40.0 cm у дужини од 0.70 m.
Након извршеног ископа (уклањања слабо носивог слоја) изводи се механичко набијање подтла. Збијеност завршног слоја подтла треба да износи Edin ≥ 15 MPa.

По завршеном набијању подтла врши се уграђивање материјала у слојевима и дебљине према Геотехничком пројекту уз стабилизацију збијањем до модула Edin ≥ 25(40)MPa. Затим поставити равнајући слој од мршавог бетона.

На лицу места се изводи пројектована подлога замене материјала од шљунка и бетона, а према Геотехничком пројекту преко које се бетонирају елементи пропуста са потребном изолацијом и заштитом. Потом се са обе стране пропуста изводе шљунчани клинови. Приступа се формирању засторне призме и враћању горњег строја у пројектовано стање. Док се саобраћај одвија преко новог објекта уређује се унутрашњост пропуста и корито.

У статичком смислу пропусти су затворени оквири на еластичним ослонцима, управни крилни зидови отворени рамови, самостална паралелна крила потпорни зидови,а остала паралелна крила су конзолног типа.

За затворене рамове, поред сталног вертикалног оптерећења, третирано је и вертикално покретно оптерећење. Хоризонтално стално оптерећење је узето са карактеристикама шљунчаног насипа тј. клина, а за притисак тла у стању мировања. Од хоризонталних утицаја узет је у обзир и хоризонтални притисак тла од вертикалног покретног оптерећења, као и сила кочења. Крилни зидови , с обзиром да су управни или коси претежно су оптерећени само сталним оптерећењем. За корисно оптерећење третирано је евентуално могуће оптерећење на насипу од 5.0 kN/m^2. Хоризонтални утицаји од сталног и корисног оптерећења узети су за притисак тла у стању мировања за отворене рамове и као активан притисак за стубове и конзолне зидове. За хоризонтално и вертикално оптерећење од тла као и за параметре стабилности зидова и стубова коришћене су карактеристике тла из Геотехничког елабората. Крила су армирана за укупне утицаје .

У свим фазама рада треба се придржавати важећих прописа и стандарда за материјале и конструкције. По завршетку радова треба рашчистити градилишни простор и омогућити несметано коришћење објекта. Измене решења из овог пројекта нису допуштене без писмене сагласности пројектанта.

ТЕХНИЧКИ ОПИС

Пропуст на km 82+634,22

Пројектом модернизације пруге Београд–Суботица- државна граница (Келебија) на стационажи km 82+634,22 пројектован је нови армирано-бетонски пропуст. На датој стационажи на постојећој прузи се сада налази бетонска цев Ø 1500.

Новопројектовани пропуст је скоро управан, преко пропуста прелази двоколесечна брза пруга и десни теретни колосек и у насипу је. Гиш брзе пруге је на коти 86.42 m, а гиш теретног колосека је 84.73 m. Кроз пропуст протиче канал 110-Пашњак.

Новопројектовани пропуст је типа затвореног рама. Отвор конструкције пропуста износи l_0=2.0 m и h_0=2.5 m, а дужина пропуста управно на пругу је 43.90 m. Крила на улазу и излазу су коса, типа бетонске каде и прате нагиб терена 1:1.5. Леви крилни зид је дужине 3.10 m, као и десни, па је укупна дужина објекта 50.10 m. Дебљине елемената затвореног рама и управних крила су d=30.0cm. Армирано-бетонски елементи објекта се раде на лицу места.

Уређење корита каменом облогом у зони објекта је у продужењу пропуста и на улазу и на излазу.Грађење објекта, везе бетонских елемената, хидроизолација и унутрашња обрада пропуста и корита су у свему према општем техничком опису.

Армирано-бетонски пропуст и крила се изводе од бетона марке (C30/37) и арматуре квалитета (B500B). Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона C30/37, XC2, PV-II , зидови пропуста од бетона C30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II ,горња плоча пропуста и парапети од бетона C30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II , крилни зидови пропуста од бетона C30/37, XC2, PV-II.

Пропуст на km 1+936,33

Новопројектовани пропуст се налази испод левог теретног колосека и у наставку је пропуста испод брзе пруге на стационажи km 82+634,22, а у наставку канала 110-Пашњак. Гиш левог теретног колосека је на коти 84.03 m.

Новопројектовани пропуст је типа затвореног рама. Отвор конструкције пропуста износи l_0=2.0 m и h_0=2.5 m, а дужина пропуста управно на пругу је 14.70 m. Крила на улазу и излазу су управна, типа бетонске каде и прате нагиб терена 1:1.5. Леви крилни зид је дужине 3.15 m, као и десни, па је укупна дужина објекта 21.20 m. Дебљине елемената затвореног рама и управних крила су d=30.0cm. Армирано-бетонски елементи објекта се раде на лицу места.

Уређење корита каменом облогом у зони објекта је у продужењу пропуста и на улазу и на излазу.Грађење објекта, везе бетонских елемената, хидроизолација и унутрашња обрада пропуста и корита су у свему према општем техничком опису.

Армирано-бетонски пропуст и крила се изводе од бетона марке (C30/37) и арматуре квалитета (B500B). Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона C30/37, XC2, PV-II , зидови пропуста од бетона C30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II ,горња плоча пропуста и парапети од бетона C30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II , крилни зидови пропуста од бетона C30/37, XC2, PV-II.

Пропуст на km 83+567,31

Пројектом модернизације пруге Београд-Суботица-државна граница (Келебија) на стационажи km 83+567,31 пројектован је нови армирано-бетонски пропуст. Постојећи пропуст који је ширине l_0=1.5m је стар, оштећен, запуњен и његово одржавање је отежано, тако да се постојећи пропуст руши и гради нов ширине l_0=2.0 m. Новопројектовани пропуст је управан, четвороколосечан дужине 28,64 m и у нивелети је. Гиш је на коти 84.73m.

Новопројектовани пропуст је типа затвореног рама. Отвор конструкције пропуста износи l_0=2.0 m и h_0=2.5 m, а дужина пропуста управно на пругу је 28,64 m. Крила на улазу и излазу су управна, типа бетонске каде и прате нагиб терена 1:1.5. Леви крилни зид је дужине 3.85 m, као и десни,тако да је укупна дужина објекта 36.34 m. Дебљине елемената затвореног рама и управних крила су d=30.0cm. Армирано-бетонски елементи објекта се раде на лицу места.

Уређење корита каменом облогом у зони објекта је у продужењу пропуста и на улазу и на излазу.

Грађење објекта, везе бетонских елемената, хидроизолација и унутрашња обрада пропуста и корита су у свему према општем техничком опису.

Армирано-бетонски пропуст и крила се изводе од бетона марке (C30/37) и арматуре квалитета (B500B). Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона C30/37, XC2, PV-II , зидови пропуста од бетона C30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II ,горња плоча пропуста и парапети од бетона C30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II , крилни зидови пропуста од бетона C30/37, XC2, PV-II.

Одговорни пројектанти:

Лолита Марковић-Живковић , дипл. грађ.инж.
лиценца бр.: 310 E111 06

Весна Поповић, дипл.инж.грађ.
лиценца бр.: 310 6879 04

			Data of the designed railway line / Podaci projektovane železničke linije						Data of obstacle / Podaci o prepreci				Geometric data of culverts / Geometrijski podaci propusta				Racunski naponi
			Type of the track / Vrsta staze	Chainage / Stacionaže	Crossing level / Nivo na prelazu	Number of track / Broj koloseka	Max. design speed / Maks. projektovana brzina	Longitudinal profile / Uzdužni profil	Type or name of water course / Vrsta i naziv vodotoka	Chainage of the water course / Stacionaža vodotoka	Level of channel bed / Nivo dna kanala	Width of channel bed / Širina dna kanala	Size / Dimenzije	Total lenght of box / Ukupna dužina boxa(m)	Total lenght of culvert/ Ukupna dužina propusta(m)	nadsloj na objektu do planuma	maximalni racunski naponi
Novi Sad	B0826	1	left track / levi pruga right track / desna pruga cargo line / teretna pruga	82+634,22 82+639,61 1+876,90	86,42 86,39 84,73	3 pcs / kom	180 km/h 180 km/h 100 km/h	10‰ (↓) 10‰ (↓) horizontal/ horizontalno	kanal 110 (Pasnjak)	5+010	78,89	1,0	2,00 x 2,50	43,2	50,31	4,28	200
		1a	teretni kolosek1+936.33 sa leve strane						kanal 110 (Pasnjak)				2,00 x 2,50	14,7	21,2	2,63	175
	B0835	2	cargo line / teretna pruga left track / levi pruga right track / desna pruga cargo line / teretna pruga	83+567,31	84,73	4 pcs / kom	100 km/h 200 km/h 200 km/h 100 km/h	horizontal/ horizontalno	kanal	---	81,00	2,1	2,00 x 2,50	28,64	36,54	0,52	150
Rumenka-Naumovicevo	B0867	3	left track / levi pruga right track / desna pruga	86+748,33	84,73	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno	confluence / slivanje kanal J-362 (Rumenicki kanal), NS127	18+754	79,47	3,0	4,00 x 3,00	16,55	25,55	1,40	250
	B0898	4	left track / levi pruga right track / desna pruga	89+790,89	83,43	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno	kanal J 362-7-3 (Kisac)	4+960	80,15	1,0	2,00 x 2,50	13,35	19,75	0,22	150
	B0922	5	left track / levi pruga right track / desna pruga	92+266,63	84,34	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno	kanal J-362-7	6+000	80,06	1,0	2,00 x 2,50	16,4	22,8	1,06	160
	B0953	6	left track / levi pruga right track / desna pruga	95+376,44	84,33	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno	kanal J-480-3-2, J-480-6	4+800	80,33	1,0	2,00 x 2,50	15,2	21,6	0,88	160
	B0982	7	left track / levi pruga right track / desna pruga	98+212,597	83,82	2 pcs / kom	200 km/h	0,8‰ (↑)	kanal J-480	3+545	78,22	1,0	4,00 x 3,00	18,55	27,75	2,38	250
	B0993	8	left track / levi pruga right track / desna pruga	99+339,543	84,33	2 pcs / kom	200 km/h	0,8‰ (↑)	kanal J-520-2, J-480-8	1+600	80,46	1,0	2,00 x 2,50	15,2	22,8	0,66	150
	B1036	9	left track / levi pruga right track / desna pruga service road / kolski put	103+602,05	84,09	2 pcs / kom	200 km/h	0,6‰ (↑)	kanal J-III-1	----	78,52	1,5	4,00 x 3,00	20,7	39,1	2,36	250
	B1050	10	left track / levi pruga right track / desna pruga	105+31,00	84,93	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno	kanal J-III-2	----	80,48	1,0	2,00 x 2,50	16,9	23,4	1,24	175
		10a	pristupna saobracajnica										2,00 x 2,50	9,7	16,2		
	B1101	11	left track / levi pruga right track / desna pruga	110+122,59	86,79	2 pcs / kom	200 km/h	5‰ (↑)	kanal not functioning / ne funkcioniše	----	81,39	1,0	2,00 x 2,50	19,8	27,4	2,20	175
	B1112	12	left track / levi pruga right track / desna pruga	111+253,00	84,14	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno	kanal discharges into / ispuštanja u IV-A-3	----	80,14	1,0	2,00 x 2,50	15,96	23,56	0,80	160
	B1118	13	left track / levi pruga right track / desna pruga service road / kolski put	111+807,38	84,14	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno	kanal discharges into / ispuštanja u IV-A-3	----	80,40	1,0	2,00 x 2,50	32,9	39,31	0,53	150
	B1136	14	stanica	113+547,78	87,58	6 pcs / kom		5‰ (↑)	kanal IV-A-5	----	79,40	1,0	4,00 x 3,00	65,6	75,0	4,40	280
	B1146	15	stanica	114+579,38	90,22	3 pcs / kom		10‰ (↑)	kanal IV-D	----	79,90	1,0	4,00 x 3,00	46,6	56,0	6,50	310
	B1146K	16	stanica	0+569,88	84,21	1 pcs / kom		10‰ (↑)	kanal IV-D	----	79,90	1,0	4,00 x 3,00	7,15	16,55	7,15	320
	B1269	17	left track / levi pruga right track / desna pruga	126+922,63	106,53	2 pcs / kom	200 km/h	5‰ (↑)	kanal Kula Mali Idjos	----	99,73	3,0	4,00 x 3,00	19,95	29,35	2,42	250
	B1634	18	left track / levi pruga right track / desna pruga	163+414,36	108,50	2 pcs / kom	200 km/h	1,5‰ (↑)	Ciker kanal	----	100,72	3,0	4,00 x 3,00	24,15	33,55	3,985	270

			Data of the designed railway line / Podaci projektovane železničke linije						Data of obstacle / Podaci o prepreci				Geometric data of culverts / Geometrijski podaci propusta				Racunski naponi
			Type of the track / Vrsta staze	Chainage / Stacionaže	Crossing level / Nivo na prelazu	Number of track / Broj koloseka	Max. design speed / Maks. projektovana brzina	Longitudinal profile / Uzdužni profil	Type or name of water course / Vrsta i naziv vodotoka	Chainage of the water course / Stacionaža vodotoka	Level of channel bed / Nivo dna kanala	Width of channel bed / Širina dna kanala	Size / Dimenzije	Total lenght of box / Ukupna dužina boxa(m)	Total lenght of culvert/ Ukupna dužina propusta(m)	nadsloj na objektu do planuma	maximalni racunski naponi
Subotica	B1736	19	left track / levi pruga right track / desna pruga	173+629	106,78	3 pcs / kom	200 km/h	2,2‰ (↓)	collecting main channael 3 / prikupljanje glavni kanal 3	----	100,80	3,0	4,0 x 3,00	78,2	87,8	1,79	300
		20	left track / levi pruga right track / desna pruga	178+780	123,23	2 pcs / kom	200 km/h	1‰	kolektor VII		116,8		2,00x 2,50	37	37	0,15	150
		21	left track / levi pruga right track / desna pruga	179+340,78	126,2	2 pcs / kom	200 km/h	1‰	kolektor VIII		120,4		2,00 x 2,50	37	37	0,15	150
	B1820	22	left track / levi pruga right track / desna pruga	182+000,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno	crossing for small animals / greben za male životinje	----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1822	23	left track / levi pruga right track / desna pruga	182+200,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1824	24	left track / levi pruga right track / desna pruga	182+400,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1826	25	left track / levi pruga right track / desna pruga	182+600,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1828	26	left track / levi pruga right track / desna pruga	182+800,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1830	27	left track / levi pruga right track / desna pruga	183+000,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1836	28	left track / levi pruga right track / desna pruga	183+600,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1838	29	left track / levi pruga right track / desna pruga	183+800,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1844	30	left track / levi pruga right track / desna pruga	184+400,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150
	B1846	31	left track / levi pruga right track / desna pruga	184+600,00	129,37	2 pcs / kom	200 km/h	horizontal/ horizontalno		----	126,00	2,1	2,00 x 2,20	14,2	21	0,15	150

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

СПИСАК СТАНДАРДА

ПРИМЕЊЕНИ СТАНДАРДИ

Референтни стандарди за пројектовање (сви називи су наведени у латиничном писму јер поједнини стандарди још нису преведени и усвојени у српској верзији):

1. **SRPS EN 1990:2012** - Еврокод - Основе пројектовања конструкција
– (**EN 1990:2002/A1:2005 CEN/TC 250** - Eurocode - Basis of structural design)
– **SRPS EN 1990/NA:2012** - Еврокод - Основе пројектовања конструкција — Национални прилог

2. **SRPS EN 1991-1-1:2012** - Еврокод 1 - Дејства на конструкције - Део 1.1: Запреминске тежине, сопствена тежина, корисна оптерећења за зграде
– (**EN 1991-1-1:2002/AC:2009 CEN/TC 250** - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings)
– **Напомена**: *Национални прилог предметног стандарда је у фази припреме, па као такав није био доступан Пројектанту. Приликом израде пројекта, Пројектанти су усвајали препоручене поступке и вредности дефинисане стандардом, а такође и Националним додатком других земаља:*
– **NA to BS EN 1991-1-1:2002**: UK National Annex to Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions — Densities, self-weight, imposed loads for buildings.

3. **SRPS EN 1991-1-4:2012** - Еврокод 1 - Дејства на конструкције - Део 1-4: Општа дејства - Дејства ветра
– (**EN 1991-1-4:2005/AC:2010 CEN/TC 250** - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions - Wind actions)
– **Напомена**: *Национални прилог у фази припреме. Пројектант је усвајао препоручене поступке и вредности дефинисане стандардом, подлогама прибављених од надлежних институција, а такође и Националним додатком других земаља:*
– **NA to BS EN 1991-1-4:2005+AI:2010**: UK National Annex to Eurocode 1 - Actions on structures Part 1-4: General actions - Wind actions

4. **SRPS EN 1991-1-5:2012** - Еворкод 1: Дејства на конструкције - Део 1-5: Општа дејства - Топлотна дејства
– (**EN 1991-1-5:2003/AC:2009 CEN/TC 250** - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-5: General actions - Thermal actions)
– **Напомена**: *Национални прилог у фази припреме. Пројектант је усвајао препоручене поступке и вредности дефинисане стандардом, подлогама прибављених од надлежних институција, а такође и Националним додатком других земаља:*
– **NA to BS EN 1991-1-5:2003**: UK National Annex to Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-5: General actions - Thermal actions

5. **SRPS EN 1991-1-6:2012 -** Еврокод 1 - Дејства на конструкције - Део 1-6: Општа дејства - Дејства током извођења
– (**EN 1991-1-6:2005/AC:2008 CEN/TC 250** - Eurocode 1 - Actions on structures Part 1-6: General actions - Actions during execution)
– **Напомена**: *Национални прилог у фази припреме. Пројектант је усвајао препоручене поступке и вредности дефинисане стандардом, а такође и Националним додатком других земаља:*
– **NA to BS EN 1991-1-6:2005**: UK National Annex to Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-6: General actions - Actions during execution.

6. **SRPS EN 1991-2:2012** - Еврокод 1: Дејства на конструкције - Део 2: Саобраћајно оптерећење на мостовима
(**EN 1991-2:2003/AC:2010 CEN/TC 250** - Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges)
– **Напомена**: *Национални прилог у фази припреме. Пројектант је усвајао препоручене поступке и вредности дефинисане стандардом, подлогама прибављених од надлежних институција, а такође и Националним додатком других земаља:*
NA to BS EN 1991-2:2003: Incorporating Carrigendum No. 1 UK National Annex to Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges

7. **SRPS EN 1992-1-1** - Еврокод 2: Прорачун бетонских конструкција - Део 1-1 - Општа правила и правила за зграде
– (**EN 1992-1-1:2004/AC:2010 CEN/TC 250** - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1 : General rules and rules for buildings).
– **Напомена**: *Национални стандард и пратећи Национални прилог су у припреми. Пројектант је користио оригинално издање стандарда на енглеском језику и усвајао препоручене поступке и вредности дефинисане стандардом, а такође и Националним додатком других земаља:*
NA to BS EN 1992-1-1:2004:UK National Annex to Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings

8. **SRPS EN 1992-2:2014** - Еврокод 2 — Пројектовање бетонских конструкција — Бетонски мостови — Правила пројектовања и конструисања
– (**EN 1992-2:2005/AC:2008 CEN/TC 250** - Eurocode 2 - Design of concrete structures - Concrete bridges - Design and detailing rules)

– **Напомена**: *Национални прилог у фази припреме. Пројектант је усвајао препоручене поступке и вредности дефинисане стандардом, а такође и Националним додатком других земаља:*
NA to BS EN 1992-2:2005:UK National Annex to Eurocode 2: Design of concrete structure Part 2: Concrete bridges - Design and detailing rules

9. **SRPS EN 1997-1** - Еврокод 7 — Геотехничко пројектовање — Део 1: Општа правила
(**EN 1997-1:2004/A1:2013 CEN/TC 250** - Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules)

– **Напомена**: *Национални стандард и пратећи Национални прилог су у припреми. Пројектант је користио оригинално издање стандарда на енглеском језику и усвајао препоручене поступке и вредности дефинисане стандардом, а такође и Националним додатком других земаља:*
NA to BS EN 1997-1:2004: UK National Annex to Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules

Усвојене смернице за пројектовање:

1. Richtlinie 836 - Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten
2. Richtlinie 804 - Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten

Design for optimal performance of high-speed railway bridges by enhanced monitoring systems (DETAILS) A. Braconi, A. Osta, P. Cama, N. Blasi, A. Mordini, H. Wenzel, Chellini, F. Lippi, W. Salvatore, T. Rauert, B. Hoffmeister, M. Brehm, V. Zabel, W. Hoorpah, R. Willms, F. Schroter, B. Peeters, M.

Одговорни пројектанти:

Лолита Марковић-Живковић , дипл. грађ.инж.
лиценца бр.: 310 E111 06

Весна Поповић, дипл.инж.грађ.
лиценца бр.: 310 6879 04

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

01 ПРИПРЕМНИ РАДОВИ

01.01. Формирање градилишта

- 01.01.01. Припрема градилишта
- 01.01.02. Формирење градилишта за рушење постојећих мостова
- 01.01.03. Чишћење и припрема терена у зони извођења радова
- 01.01.04. Сечење дрвећа дебљине преко 10cm
- 01.01.05. Постављање репера за мониторинг објеката

01.02. Радови на рушењу конструкција

- 01.02.01. Демонтажа челичне ограде на постојећем мосту
- 01.02.02. Рушење мостовских конструкција
- 01.02.03. Рушење темеља објеката
- 01.02.04. Рушење сталних објеката од тврдог материјала
- 01.02.05. Уклањање ограда
- 01.02.06. Обрада површина постојећег бетона
- 01.02.07. Бушење отвора
- 01.02.08. Монтажа и демонтажа провизоријума

02 ИЗВОЂЕЊЕ ШИПОВА И ДИЈАФРАГМИ

02.01. Бетонирање шипова

- 02.01.01. Врсте бушених армиранобетонских шипова
- 02.01.03. Припремни радови
- 02.01.04. Израда шипова
- 02.01.05. Технологија бушења
- 02.01.06. Арматурни кошеви
- 02.01.07. Бетонирање шипова
- 02.01.08. Пробно оптерећење шипова

02.02. Извођење АБ дијафрагми

- 02.02.01. Опште
- 02.02.02. Извођење узводног канала
- 02.02.03. Ископ рова у тлу
- 02.02.04. Уградња арматурног коша
- 02.02.05. Уградња бетона
- 02.02.06. Уређење врха дијафрагме
- 02.02.07. Изравнање зидова дијафрагме

03 ЗЕМЉАНИ РАДОВИ

- 03.0. Опште
- 03.1. Широки ископ са ископом темељних јама и ровова
- 03.2. Радови на црпљењу воде
- 03.3. Додатак за снижавање нивоа подземне воде
- 03.4. Ископ ровова и канала, ширине мање од 1,5m и дубине мање од 2,0m
- 03.5. Подграда од челичних талпи
- 03.6. Челични разупирачи за дијафрагме и завесе шипова
- 03.7. Израда радног платоа
- 03.8. Затрпавање темељних јама
- 03.9. Израда прелазне нозе између насипа и моста
- 03.10. Израда цементне стабилизације
- 03.11. Израда кегли
- 03.12. Израда тампон слоја
- 03.13. Израда дренажне испуне
- 03.14. Перфорирана цев за одвод воде из шљунчаног клина
- 03.15. Припремне саобраћајнице

04 БЕТОНСКИ РАДОВИ

04-00.0. Услови производње бетона и извођења бетонски радова
- 04-00.0.0. Увод
- 04-00.0.1. Општи појмови и дефиниције у подручју грађења бетоном
- 04-00.0.2. Општи појмови и поделе бетонских грађевина

04-00.1. Својства, производња и потврђивање квалитета бетона
- 04-00.1.1. Класе
- 04-00.1.2. Захтеви за бетон и поступци верификације
- 04-00.1.3. Услови квалитета бетона
- 04-00.1.4. Испорука свежег бетона
- 04-00.1.5. Контрола квалитета и критеријуми квалитета
- 04-00.1.6. Контрола производње
- 04-00.1.7. Вредновање и потврђивање квалитета
- 04-00.1.8. Означавање пројектованог бетона

04-00.2. Услови извођења бетонских радова
- 04-00.2.1. Документација
- 04-00.2.2. Скеле и оплате
- 04-00.2.3. Челик за армирање бетона
- 04-00.2.4. Преднапрезање
- 04-00.2.5. Бетонирање
- 04-00.2.6. Извођење префабрикованим и на градилишту произведеним елементима
- 04-00.2.7. Геометријске толеранције
- 04-00.2.8. Надзор
- 04-00.2.9. Преузимање и обрачун изведених бетонских радова

04-00.3. Извођење бетонских радова и грађевина
- 04-00.3.0. Опште
- 04-00.3.1. Пропусти и мостови
- 04-00.3.2. Пратеће бетонске грађевине
- 04-00.3.4. Извођење скела и оплата
  - 04-00.3.4.1. Конструкције од дрвета
  - 04-00.3.4.2. Контрукције од челика

04.01. Неармирани бетон
- 04.01.01. Подложни - изравнавајући слој бетона
- 04.01.02. Слој за пад коловозне конструкције
- 04.01.03. Слој за обликовање нивелете
- 04.01.04. Бетонирање темеља кегли
- 04.01.05. Облагање кегли
- 04.01.06. Монтажне канелете
- 04.01.07. Бетон за заштиту хидроизолације распонске конструкције моста или пропуста
- 04.01.08. Бетон за заштиту хоризонталне (доња плоча) хидроизолације
- 04.01.09. Израда тајаче

- 04.01.010. Запуњавање вертикалних удубљења код завесе ЦФА шипова
- 04.01.011. Носећи слој у прелазној зони између насипа и објекта

04.02. Армирано бетонске темељне конструкције

- 04.02.01. Темељи самци, контра греде и плочасти темељи, јастуци и наглавице
- 04.02.02. Додатак за бетонирање темеља при црпљењу воде
- 04.02.03. Бетонирање шипова

04.03. Елементи подвожњака, боксова, када, потпорних контрукција и степеништа
04.04. Стубови као ослонци распонских конструкција разних система и лежишне греде

04.05. Распонска конструкција моста од армираног бетона

04.05.01. Распонска конструкција моста од армираног бетона ливена на лицу места
04.05.02. Монтажни АБ носачи
04.05.03. Монтажне плоче и канали на пешачким стазама
04.05.04. Ивични венци на конзолама пешачких стаза
04.05.05. Прелазне плоче

04.06. Преднапрегнуте конструкције мостова

04.06.01. Главни носачи ливени на лицу места од преднапрегнутог бетона
04.06.02. Монтажни главни носачи

05 АРМИРАЧКИ РАДОВИ

05.01. Арматура бетонских елемената и конструкција
05.02. Високовредна патентирана жица за преднапрезање
05.03. Метални радови

06 ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ

06.01. Израда хидроизолације горње површине коловозне конструкције на бази метил метакрилата
06.02. Хидроизилација пропуста, подвожњака и када са спољашње стране, на бази PVC мембране
06.03. Изолација туцаничког корита - бетонске плоче
06.04. Премаз битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом
06.05. Заштитни премаз бетонских површина
06.06. Заштитни премаз бетонских површина које су у директном контакту са водом

07 ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ

07.01. Лежишта
07.02. Челичне плоче убетониране у носач, на местима ослањања носача на лежишта
07.03. Дилатације

08 ОСТАЛИ РАДОВИ

08.1. Подтуцаничка простирка
08.2. Радови од асфлат бетона на објектима
08.3. Застор од асфалт бетоба ба пешачко - бициклистичким стазама
08.4. Набавка, испорука и уградња мостовских сливника
08.5. Цеви за одвод воде из сливника
08.6. Израда и постављање челичне ограде
08.7. Челични решеткасти затварач са шаркама за отворе
08.8. Израда подловки од ексмала
08.9. Заливање отвора ексмалом
08.10. Набавка и уградња PVC цеви
08.11. Набавка и уградња ПЕХД цеви пречника Ф110(125)mm
08.12. Израда и постављање у бетон пластичних дренажних цеви унутрашњег пречника Ф100 у нагибу 1:10
08.13. Набавка и уградња PVC цеви пречника Ф110mm за спровођење електроенергетског кабла
08.14. "Fugeband" траке за водонепропустност споја два бетонска елемента
08.15. Бубреће траке за водонепропустност на местима прекида бетонирања
08.16. Израда и затварање спојница на бетону на степенишном делу, местима споја дилатационих целина, бетонских елемената трајно еластичном масом

08.17. Битуменска трака за заптивање спојева асфалтираних површина уз ивичњаке
08.18. Ивичњаци бетонски
08.19. Обрада отвора у бетону за продор цеви
08.20. Стиродур плоче за заштиту вертикалне хидроизолације
08.21. Неткани геотекстил за раздвајање слојева
08.22. Санација кегли
08.23. Репарација бетонских елемената
08.24. Испитивање конструкције
08.25. Фотографско снимање у току изградње моста
08.26. Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста
08.27. Израда облоге од сложеног ломљеног камена
08.28. Ојачање конструкције карбонским тракама

01 ПРИПРЕМНИ РАДОВИ

Под припремним радовима подразумевају се две врсте радова:
- Формирање градилишта
- Радови на рушењу конструкција

01.01. ФОРМИРАЊЕ ГРАДИЛИШТА

Формирање градилишта је неоходно како би се главни радови на извођењу објеката могли обављати на време и несметано. Ови радови обухватају:
- Припрему градилишта
- Припрему градилишта за рушење постојећих мостова
- Чишћење и припрема терена за изградњу
- Сечење дрвећа дебљине стабла преко 10cm
- Постављање репера за мониторинг објеката

01.01.01. ПРИПРЕМА ГРАДИЛИШТА

Припрема градилишта подразумева обављање свих неопходних радњи како би се омогућило отварање градилишта и започели остали радови. У том смислу,, Извођач је у обавези да о свом трошку:
- постави градилишну ограду како би се означиле границе градилишта
- постави таблу за обележавање градилишта
- обезбеди довод електричне енергије на градилиште
- обезбеди довод воде на градилиште
- обезбеди санитарни чвор за раднике на градилишту (хемијски WC или септичка јама)
- лоцирање и обележавање (одговарајућом бојом) постојећих инсталација

Обрачун радова

Ценом за припрему градилишта су обухваћени набавка, транспорт и монтажа потребног материјала и опреме као сав рад на отварању градилишта. Плаћа се паушално.

напомена: Технички услови везани за локације за смештај канцеларија,, локације за складиштење материјала и опреме, као и технички услови везани за изградњу привремених или употребу постојећих саобраћајница ради превоза материјала и опреме, су описани у књизи 18: Технологија и ораганизација извођења радова.

01.01.02. ФОРМИРАЊЕ ГРАДИЛИШТА ЗА РУШЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ МОСТОВА

Припрема градилишта за рушење постојећих мостова је неопходна како би се несметано обавило рушење постојећих мостова а да при томе не дође до нарушавања здравља и живота људи. Због тога Извођач о свом трошку мора да :
- постави привремену ограду којом се дефинише и означава опасна зона
- довезе неопходну механизацију и опрему за рушење

Извођач је у обавези да упозна руковаоце механизацијом са трасом постојећих инсталација како се не би угрозило њихово функционисање током извођења радова.Уколико дође до оштећења постојећих инсталација, Извођач је дужан да о свом трошку изврши замену оштећених инсталација са новим инсталацијама и омогући њихово правилно функционисање.

Такође, уколико је неопходно искључити контактну мрежу приликом рушења моста, Извођач за такву радњу мора добити сагласност од представника Надзорног органа и надлежне железничке институције.

Обрачун радова

Плаћа се паушално

01.01.03. ЧИШЋЕЊЕ И ПРИПРЕМА ТЕРЕНА У ЗОНИ ИЗВОЂЕЊА РАДОВА

Овај рад обухвата сечење шибља и стабала мањих пречника (до 10cm), одсецање грања, резање стабала и дебелих грана на дужине погодне за превоз, ископ корења, шибља и пањева раније и новопросечних стабала, одстрањивање земље и разних других нанетих материјала (флаше, крпе, грање и слично) који смањују протицајни профил, из корита водотока и око њега, уклањање туцаника са мостовске конструкције и свега онога што смета нормалном одвијању радова на градилишту као и одношење свега поменутог изван трупа пруге. Чишћење обухвата и уклањање свог непотребног материјала заосталог након ових радова.

Извођач мора да изводи ове радове уз пуну примену ХТЗ мера и без наношења штете суседним објектима, поседима уз трасу и имовину уопште. Рушењем стабала не смеју се оштетити стабла која нису предвиђена за рушење. Посечена стабла и пањеве као и сав неоргански отпад, треба депоновати уз трасу, на железничком земљишту, на местима приступачним за одвоз стабала и где она неће сметати

радовима. Уклањање шибља и дрвећа, са сечењем, ископом, извлачењем и уклањањем пањева, тј. са свим наведеним радовима мери се по 1 m^2 очишћеног терена. Овим радовима је обухваћен утовар, истовар и транспорт непотребног материјала на депонију удаљену до 25km.
Овај рад подразумева и уклањање хумуса са површине терена због слабе носивости услед присуства органских материја које су подложне распадању. Хумус се касније може употребити за облагање косина насипа. Важно је нагласити да се хумус уклања непосредно пред изградњу објеката водећи рачуна о одводњавању како се подтло не би расквасило. Хумус се уклања булдозером,исецањем до потребне дубине (~30cm).

Плаћање

Обављени радови описани у овој тачки плаћају се по 1 m^2 очишћене површине, а према јединичној цени из уговореног ценовника и та је цена пуна накнада за све поступке рада који су наведени. Површина обухвата појас од 10,0 метара лево и десно у односу на осовину колосека, на дужини моста.

01.01.04. СЕЧЕЊЕ ДРВЕЋА ДЕБЉИНЕ ПРЕКО 10cm

Овај рад обухвата уклањање дрвећа са стаблом чији је пречник већи од 10cm. Уклањање дрвећа дебљине веће од 10cm се врши тако што се претходно откопа корен са једне стране, па се затим булдозерским ножем гурне са друге стране и на тај начин се дрво заједно са кореном извуче из земље. При извођењу ових радова Извођач је у обавези да предузме све радње како се не би оштетило околно дрвеће које није предвиђено за вађење али и околни објекти или постојеће инсталације. Приликом извођења ових радова Извођач се мора у свему придржавати мера заштите на раду. Уклоњено дрвеће се транспортује на локацију која је удаљена до 25km од градилишта.

Обрачун радова

Обављени радови описани у овој тачки плаћају се по комаду уклоњеног дрвећа, а према јединичној цени из уговореног ценовника и та је цена пуна накнада за све поступке рада који су наведени. Површина обухвата појас од 10,0 метара лево и десно у односу на осовину колосека, на дужини моста.

01.01.05. ПОСТАВЉАЊЕ РЕПЕРА ЗА МОНИТОРИНГ ОБЈЕКАТА

Ова тачка Техничких услова обухвата све радове на постављању геодетских репера на објектима или деловима објеката чије је осматрање током грађења наложено у пројекту од стране Пројектанта. Овим радовима је обухваћено и геодетско осматрање које се врши у циљу провере понашања објеката током извођења радова како би се утврдило да ли су померања и деформације у дозвољеним границама. Ако у пројекту није другачије наглашено, број репера, њихов положај као и учесталост мерења морају бити у складу са програмом осматрања који је Извођач дужан да обезбеди пре почетка извођења радова и достави представнику Надзорног органа на сагласност. Програм осматрања треба бити урађен у свему према EN 1997-1:2004.

Обрачун рада

Обрачун радова врши се по комаду уграђеног репера, а у цену су укључени сви претходно описани радови.

01.02. РАДОВИ НА РУШЕЊУ КОНСТРУКЦИЈА

Овим радовима су обухваћене следеће врсте радова:
- Демонтажа челичне ограде на мосту
- Рушење мостовских конструкција
- Рушење темеља објеката
- Рушење сталних објеката од тврдог материјала
- Уклањање ограда
- Обрада површина постојећег бетона
- Бушење отвора
- Монтажа и демонтажа провизоријума

При извођењу радова на рушењу постојећих конструкција, Извођач је у обавези да:
- За време извођења радова спроводи периодична мерења буке у насељеним подручјима на репрезентативним мерним местима или у случају притужби грађана, а у циљу утврђивања да генерисани нивои не прелазе законски дозвољене границе.
- Обавештава околно становништво о предстојећим бучним радовима и сл.
- Спречава или смањује стварање и разношење прашине са откривених делова трасе и градилишта; мера захтева редовно влажење отворених делова по сувом и ветровитом времену.
- Спречи неконтролисано разношење грађевинског материјала са простора градилишта транспортним средствима; мера захтева чишћење возила приликом вожње са простора градње на јавне

саобраћајне површине, прекривање расутог товара у транспорту по јавним саобраћајним површинама и влажење откривених делова трасе. Меру је потребно реализовати на целокупном простору градње.

- Поштује норму за емисију код коришћења грађевинске механизације и транспортних средстава;
- Ако при извођењу радова дође до удеса на грађевинским машинама или транспортним машинама, односно изливања горива или мазива у земљиште, извођач мора да одмах прекине радове и изврши санацију, тј. ремедијацију загађене површине;
- Са отпадом који настаје у процесу извођења грађевинских радова Извођач мора поступати у складу са Законом о управљању отпадом ("Сл. гласник РС", 36/09 и 88/10) и другим подзаконским актима из предметне области, Планом управљања отпадом „Железнице Србије“ ад за период 2015-2017", Упутством о управљању отпадом у АД"Железнице Србије" (Сл.гласник "Републике Србије", бр.4/11), Правилником о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије ("Сл. гласник РС", бр. 98/10) и Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада ("Сл. гласник РС", бр. 92/10);

01.02.01. ДЕМОНТАЖА ЧЕЛИЧНЕ ОГРАДЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ МОСТУ

Извођач је у обавези да испод дела који се демонтира постави некакав вид заштите (скеле, мреже и слично) у случају када се испод објекта одвија саобраћај. Са одабраним видом заштите треба да се сагласи Надзорни орган.
- Елемент који се демонтира везати ужадима за дизалицу и натегнути ужад.
- Аутогеним сечењем ослободити елемент. Водити рачуна да искре од сечења не падају на саобраћајне површине које се налазе испод места демонтаже.
- Код конструкција код којих није предвиђено уклањање АБ парапета, челична ограда се уклања тако што се штемовањем бетона у зони око стубова ограде врши ослобађање елемента. Приликом штемовања водити рачуна да не дође до оштећења арматуре.
- Подићи ослобођени елемент.

Обрачун радова

Обављени радови у овој тачки се плаћају паушално.

01.02.02. РУШЕЊЕ МОСТОВСКИХ КОНСТРУКЦИЈА

Овим радовима су обухваћени радови на уклањању постојеће хидроизолације (са разбијањем и уклањањем заштитног слоја), рушење распонске конструкције или њених делова и рушење доњег строја моста (стубова и крила) или пропуста. При извођењу ових радова Извођач је у обавези да се строго придржава мера заштите на раду како не би дошло до угрожавања живота људи и околне имовине.
Због тога Извођач мора јасно обележити опасну зону и ангажовати довољан број посматрача који ће спречити да се неко ко није учесник у извођењу ових радова не нађе у опасној зони. Ни у једној фази извођења радова, ни људи ни машине не смеју бити испод дела конструкције који се руши и важно је да сви учесници у извођењу ових радова буду у визуелном контакту.
Рушење мостовских конструкција ће се обавити искључиво одозго на доле без икаквог поткопавања. Извођач ће за ове радове применити одговарајућу механизацију - багере са хидрауличким чекићем, хидрауличке маказе, пикамере итд. Обавеза Извођача је и да примени адекватне мере за спречавање ширења прашине. Најчешће је то вода али уколико се контактна мрежа неће искључивати у току извођења ових радова онда се несме користити вода за ову сврху.
Утовар и одвоз срушеног материјала на одговарајућу депонију ће се обавити у договору са Надзорним органом.За привремене депоније, величине комада бетона зависе од запреминског капацитета утоварне кашике багера, док се за Градску депонију морају задовољити сви захтевани критеријуми, прописани од овлашћени градских установа. На привременој депонији арматура се може одвојити од бетона и такав бетон искористити у неке друге сврхе.
Приликом извођења ових радова Извођач мора водити рачуна о постојећим инсталацијама и не сме се ни у једној фази извођења радова довести у питање њихово функционисање. Зато, уколико је то потребно, треба нанети слој некохерентног материјала на саобраћајницу са које се врши рушење како се не би оштетиле инсталације под дејством тешке механизације (ова позиција радова се налази у оквиру Земљаних радова).Сви учесници у извођењу ових радова, а посебно руковаоци механизацијом морају, бити упознати са трасом постојећих инсталација. Све штете које настану за време радова падају на терет Извођача.

Обрачун радова

Обављени радови у овој тачки се плаћају по m^3 уклоњеног материјала или паушално када су у питању пропусти. Обим уклањања и рушења треба установити након стварно обављеног посла и изразити у одговарајућој јединици стварних количина.

01.02.03. РУШЕЊЕ ТЕМЕЉА ОБЈЕКАТА

Ова позиција обухвата сав рад на рушењу и уклањању темеља постојећих објеката (стални објекти од тврдог материјала) чије је рушење предвиђено пројектом и описано у посебној тачки Техничких услова. Пре почетка уклањања темеља, а након раскопавања, потребно је да Надзорни орган изврши процену да ли уклањање постојећих темеља може да угрози стабилност суседних објеката. Радови на уклањању постојећих темеља могу се извршити тек након одобрења радова од стране Надзорног органа.
Извођач је у обавези да се коришћењем свих релевантних пројеката информише о постојању подземних инсталација, како неби приликом вршења ископа у зони темеља који се уклања оштетио исте. Ако се констатује присуство инсталација у зони предвиђених радова рушења, неопходно је обезбедити присуство представника одговарајућих комуналних предузећа која газдују предметним инсталацијама током извођења радова на уклањању темеља.

Обрачун рада

Обрачун радова се врши по m^2 основе порушеног темеља. У цену је укључен и утовар, транспорт и истовар порушеног материјала на депонију удаљену до 25км.

01.02.04. РУШЕЊЕ СТАЛНИХ ОБЈЕКАТА ОД ТВРДОГ МАТЕРИЈАЛА

Ова позиција обухвата сав рад на рушењу и уклањању постојећих објеката или делова објеката, за које је током израде пројекта процењено да ометају изградњу нове конструкције. Објекти и/или делови објеката који су предвиђени за рушење означени су у пројекту.

Пре почетка рушења, потребно је да Надзорни орган процени да ли постоје употребљиви делови порушеног материјала који се могу искористити. У случају да постоје, објекат треба рушити тако да се не оштети материјал који би се могао поново употребити. Затим треба обавити сортирање порушеног материјала и извршити транспорт на депонију удаљену до 25км. Употребљиве делове порушеног материјала транспортовати на место где наложи Инвеститор ради складиштења, а на удаљености до 25км. Употребљиви делови порушеног материјала остају власништво Инвеститора.
Извођач је дужан да води рачуна да не дође до оштећења суседних објеката који нису предвиђени за рушење. Ако се уклања део објекта, Извођач је дужан је да то обави неинвазивном методом, како неби оштетио постојећи објекат чији се део уклања.
Уколико дође до оштећења на објектима који нису предвиђени за рушење, Извођач је дужан да изврши санацију објеката о свом трошку.
Овај рад не обухвата рушење темеља објеката који се руше, већ се он изводи и плаћа у свему према посебној позицији у Техничким условима.
Након обављених радова рушења и одвоза порушеног материјала, потребно је очистити градилиште од отпадног материјала. Ако је пројектом наложено да се уклоњени делови конструкције након завршене изградње објекта врате у постојеће стање пре рушења, онда је Извођач дужан да обезбеди пројекат санације и врати објекат у претходно стање.

Обрачун рада

Обрачун радова се врши по m^2 етаже порушеног објекта. У цену је укључен утовар и транспорт употребљивог материјала на даљину до 25км и његово депоновање, као и утовар, транспорт и истовар отпадног материјала на депонију удаљену до 25км. Ако се руши део објекта са враћањем у претходно стање, обрачун се врши паушално.

01.02.05. УКЛАЊАЊЕ ОГРАДА

Ова позиција обухвата сав рад на уклањању и по потреби враћању у претходно стање постојећих ограда поседа, за које је током израде пројекта процењено да ометају изградњу нове конструкције. Ограде које је предвиђено уклонити означене су у пројекту. Такође је наглашено да ли се ограде уклањају трајно или привремено.
У случају да се ограде уклањају привремено, разликујемо случајеве када је могуће ограду или делове ограде демонтирати пре почетка извођења радова, а по завршетку грађевинских радова на објекту вратити у постојеће стање поновном монтажом. У том случају, овакве делове је потребно пажљиво уклонити са што мање оштећења и затим транспортовати на место одлагања, на удаљености до 25км, које одреди Надзорни орган. Ограде или делови ограде (нпр.стубови, темељи) које су од зиданог материјала (бетон, камен, опека), потребно је трајно уклонити и транспортовати на депонију на удаљености до 25км. Овакве делове ограда или читаве ограде потребно је надоместити новим, истог или бољег квалитета. Пре почетка рушења и демонтаже, као и након завршене поновне монтаже, потребно је извршити фотографисање у свему према одговарајућој тачки Техничких услова. Све недостајуће делове ограде Извођач је дужан да обезбеди при поновном постављању ограде.

У случају да се ограде уклањају трајно, пре почетка уклањања, потребно је да Надзорни орган изврши процену да ли се ограде предвиђене за трајно уклањање могу употребити на неком другом месту по избору Инвеститора. У случају да се ограде или делови ограда могу демонтирати и поновном монтажом искористити, и ако је Инвеститор за то заинтересован, оне постају власништво Инвеститора и извођач је дужан да их пажљиво демонтира и транспортује на место које одреди Надзорни орган.

Обрачун рада

Обрачун радова се врши паушално и обухвата све горе наведене радове. У цену је укључен утовар и транспорт демонтираних ограда на место привременог складиштења до 25км удаљености и поновно транспортовање назад ради монтаже када то буде потребно или трајни одвоз порушеног материјала на депонију до 25км удаљености.

01.02.06. ОБРАДА ПОВРШИНА ПОСТОЈЕЋЕГ БЕТОНА

Ова позиција подразумева припрему бетонских површина постојећег бетона код делимично изведених мостова, као припрему за добетонирање.Овај радни спој подразумева водонепропусни спој свежег бетона са старим, очврслим бетоном, при чему мора да буде испуњен услов добре прионљивости оба бетона.
Обрада површина очврслих бетона на радним спојевима, у сврху припреме за добетонирање свежег бетона, ручним или машинским штоковањем, није дозвољен.
Свуда где је пројектом предвиђен радни спој, постојеће површине потребно је прво очистити и одмастити. Оне се обрађују испирањем и издувавањем под високим притиском мешавином ваздуха и воде. Површине радних спојева постојећег бетона потребно је охрапавити поступком пескарења.
Пре наношења свежег бетона на очврслу површину, она мора бити темељно очишћена издувавањима. Радни спој треба навлажити до засићења тако да подлога остане мат влажна.
Дозвољени су и други начини остварења радних спојева (уз употребу специјалних премаза, смола и сл.) али се такав спој мора проверити претходним испитивањима а све уз сагласност пројектанта.

Обрачун рада

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^2 потпуно припремљене површине на основу мерења на лицу места одобреног од стране надзорног органа. Уговорена јединична цена представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, материјал, транспорт као и за сав рад на извођењу позиције.

01.02.07. БУШЕЊЕ ОТВОРА

Рад на овој позицији састоји се у бушење отвора Ø30, потребне дубине, за везу постојећих и нових делова бетона, уколико је остављена арматура нефункционална. Наставак бетонирања старог бетона треба претходно припремити сходно радовима који се односе на обраду површина постојећег бетона.
Отвори се, пре постављања анкера, испирају или продувавају ваздухом под притиском, а након постављања, отвори се инјектирају ексмалом. Инјектирање се врши под притиском и траје док инјекциона маса не дође до излаза из отвора. Инјектирање отора урадити у складу са техничким условима који се односе на позицију радова-заливање отвора ексмалом (остали радови).

Обрачун рада

Плаћа се по дужном метру тако избушеног и заливеног отвора. Јединична цена обухвата напред описану позицију по m' са свим утрошцима материјала, транспорта и радне снаге.
Арматура се плаћа посебно .

01.02.08. МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ПРОВИЗОРИЈУМА

Извођење радова је под провизоријумом монтажно-демонтажног типа. Предвиђени су типски провизоријуми одговарајућег распона. Радови под провизоријумом се одвијају у широком ископу нагиба 1:1, уз несметано одвијање саобраћаја. Саобраћај се обуставља у време монтаже и демонтаже провизоријума.

Након уклањања застора и дела планума, припремити подлогу за постављање лежишта провизоријума. Подлога је шљунчани слој дебљине 20 cm, и плаћа се посебно. Лежишта урадити као роштиљ од железничких прагова везаних кламфама.
Провизоријум направљен од готових "I" профила слободно ослонити на роштиљ од прагова.

Ова позиција обухвата и следеће радове:
- Демонтажа колосека на делу пруге.
- Скидање дела колосека уз претходно ослобађање шина од прагова, са преносом и слагањем колосечног прибора и прагова, у зони моста ван простора захваћеног радовима, а на привременој депонији ради поновне уградње.

Позиција обухвата и поновну уградњу прагова
-Бушење и сечење шина аутогеним апаратом ради демонтаже колосека.Позиција обухвата и уградњу везица.

-Монтажа шина на провизоријум са везивањем на постојећи колосек и демонтажа шина са провизоријума.
-Монтажа и демонтажа справа против путовања шина.
Позиција обухвата и набавку, испоруку и истовар на градилиште справа против путовања шина типа ("Mathee" справе).

-Заваривање шина у ДТШ са обрадом и испитивањем варова ради поновне везе са постојећим колосеком. Обрачун обухвата набавку и транспорт потребног материјала за израду вара као и прибављање атеста о квалитету вара.

Све позиције ових радова, одговарају у свему техничким условима везаним за горњи строј датих у оквиру књиге 3.

Обрачун рада

У цену су урачунати железнички прагови, израда провизоријума са набавком свог материјала, довоз, истовар и монтажа провизоријума на ослонце, и демонтажа провизоријума са утоваром и одвозом. У цену улази и најам стручних радника ЗОП-а за стални надзор провизоријума. Радове на провизоријуму могу изводити само стручни радници одговарајућег ЗОП-а.
Обрачун и плаћање је паушално.

02 ИЗВОЂЕЊЕ ШИПОВА И ДИЈАФРАГМИ

02.01. БЕТОНИРАЊЕ ШИПОВА

Врсту шипова, облик, димензије, начин армирања и класу бетона треба утврдити пројектом конструкције у складу с важећим прописима за пројектовање и извођење темеља грађевина.
Најнижа класа бетона готових шипова који се бетонирају изван темељног тла и у њега побијају треба да је C25/30. Побијање таквих шипова може почети кад бетон шипова досегне условљену класу. Први такав побијени шип треба сматрати пробним шипом и при његовом побијању треба мерити и записнички утврдити све елементе потребне за контролу и потврду испуњења пројектних услова носивости шипова (димензије и положај у темељној јами, тежину и висину пада маља и величину продирања након сваких 10 удараца). Записнички или уписивањем у дневник нужно је утврдити исте елементе и при побијању осталих шипова.
Све врсте бушених шипова требају према пројектом одабраном типу и условима изводити специјализовани извођачи с доказаним референтним искуством у тим радовима. При темељењу мостова на већем броју таквих шипова у слабо носивом тлу, нарочито кад шипови преузимају оптерећење преко плашта, треба њихову носивост претходно доказати пробним оптерећењем. Пре бетонирања шипова, надзорни инжењер треба обавити контролу положаја арматуре, посебно осигурања пројектованог заштитног слоја бетона. Током бетонирања треба регистровати брзину напредовања, све могуће застоје у раду и количину уграђеног бетона, према којој се процењује и запуњеност бушотине бетоном.

Сви погрешно изведени шипови или шипови који претрпе недопуштене деформације или одступања од пројектоване позиције или се недовољно испуне бетоном морају се заменити новим о трошку извођача.

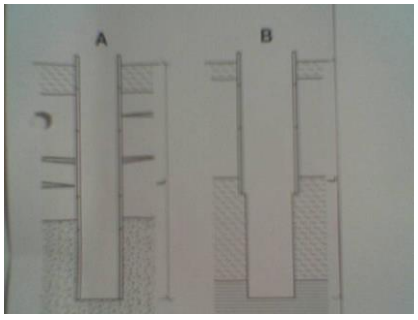
02.01.01 ВРСТЕ БУШЕНИХ АРМИРАНО БЕТОНСКИХ ШИПОВА

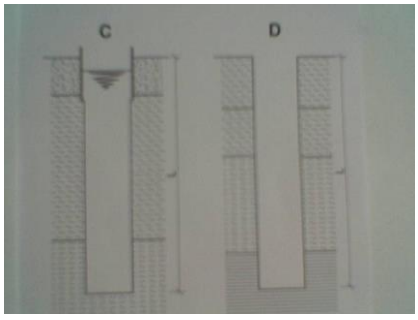
А. Континуално зацевљени шипови (пречника Ø600 ,800 , 900 ,1000 , 1250 , 1500 мм и максималне дубине до 40 м) примењују се у случају када је терен изграђен од невезаних (песковито-шљунковитих и муљевитих) материјала, или ако има појава таквих материјала на већим дубинама- када су присутни тешки теренски услови са аспекта одрзавања стабилности зидова бушотине (некохерентна тла са релативно малим угловима унутрашњег трења, високим нивоом подземне воде).

Б.Делимично зацевљени шипови (пречника Ø500, 600 ,800 ,900 ,1000 ,1250 мм и максималне дубине до 40 м) примењују се у тлу изграђеном од изразито различитих материјала у погледу стабилности зидова бушотине –када су при површини тла појављује невезан материал (шљунак, песак, муљ) а на већим дубинама кохерентни материјали (глине , лапор…) при чему није потребно зацевљивање бушотина на укупној дубини. Подразумева се да је пресек ових шипова редуциран у незацевљеном делу бушотине за дебљину зида облозних колона (2 x40-50 мм).

Ц.Шипови са флуидном подградом (пречника Ø500 , 600 ,800 , 900 , 1000 , 1250 , 1500мм и максималне дубине до 40 м) примењују се у теренима који су изграђени од слабо везаних материјала (заглињени песак и шљунак) и када је ниво подземне воде минимум 1,50 м испод површине терена ,буши се применом одговарајућих суспензија (лака бентонитна суспензија, глинена суспензија).

Д.Шипови без подграде (пречника Ø500 , 600 , 800 , 900, 1000 ,1250 ,1500мм и максималне дубине до 40 м) изводе се искључиво у случају када је терен изграђен од кохерентних материјала (лес, глине) без или са присуством подземне воде , односно када се прорачуном утврди да су зидови бушотине стабилни без подграђивања у временском интервалу који је технолошки потребан за израду шипа (минимум 1-2 х).

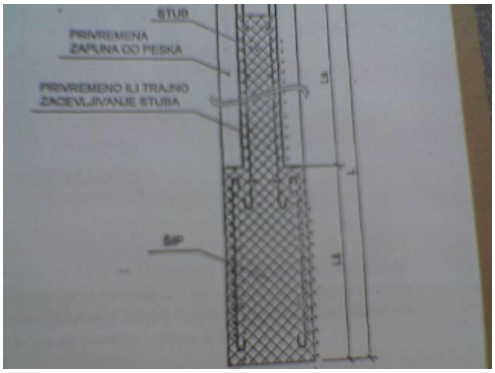




Поред наведених врста АБ-шипова, могуће су модификације за специјалне потребе, као и у случају присуства одређених повољних геомеханичких услова. У вези са тим треба истаћи могућност израде :

- бушених шипова редукованог пресека
- шипова у комбинацији са стубовима
- могућност проширивања базе шипова

Шипови редукованог пресека у односу на базни део шипа, интересантни су за примену на унутрашњем делу објекта са више подземних етажа, када се шипови изводе са површине терена , међуспратне конструкције граде по редоследу одозго на доле. У сличним ситуацијама могуће је применити комбинацију стубова и шипова. Шипови са проширеном базом могу се примењивати само у случају када се базни део шипа изводи у кохерентним материјалима (глине) применом специјалних проширивача у поступку бушења.
Шипови са проширеном базом могу се примењивати само у случају када се базни део шипа изводи у кохерентним материјалима (глине) применом специјалних проширивача у поступку бушења.
Проширивање базе шипа могуће је извести највише до двоструког дијаметра шипа (2Д). На слици је дат детаљ редукције тела шипа.



Избор технологије која ће бити примењена за пројектовање и грађење бушених шипова (А, Б , Ц или Д) зависи искључиво од геолошких – инжењерских и геомеханичких карактеристика тла у коме се граде шипови. Од тога углавном зависи начин подграђивања и стабилност зидова бушотине , прорачун се врши за конкретне услове у тлу. Распоред и димензионисање шипова, арматуре и бетон практично немају никаквих ограничења нити специфичности које би условила ова технологија, изузев лимитираних дијаметара и дубина за шипове који су већ раније наведени.
Извођење радова на изради бушених АБ- шипова састоји се из припремних радова и радова на изради шипова.

02.01.03 ПРИПРЕМНИ РАДОВИ

Припремни радови обухватају одговарајуће радове на градилишту и радове на избору, допреми и монтажи одговарајуће опреме и инсталација ,а све у складу са конкретним пројектованим, теренским и градилишним условима. Припремни радови на градилишту подразумевају изградњу радних платоа и приступних саобраћајница а према потребама и условима за кретање и манипулацију планиране опреме за бушење шипова,одвоз материјала на депонију, допрему арматурних кошева и бетона,опреме за контракторско бетонирање и остале опреме за рад са шиповима. Ширина приступних саобраћајница је у границама 3-5 м а њихов нагиб максимум 15%. Припремни радови на избору , допреми и монтажи опреме за израду шипова у директној су зависности од тернских карактеристика пројектованих шипова , карактеристике тла и обима пројектованих радова. Меродавни параметри за избор основне опреме су пројектована дубина и пресек шипова.,као и технологија која ће бити примењена. У случају када је зацевљивање бушотина неопходно, поред основног постројења за бушење потребно је одабрати и одговарајућу опрему или додатно постројење за зацевљивање бушотина.

02.01.04 ИЗРАДА ШИПОВА

Опрема

За квалитетан и ефикасан рад на изради бушених шипова, потребно је ангажовати одговарајућу модерну и технолошки савремену опрему,која је доста усавршена и специјализована: за бушење бушотина користе се одговарајући алати (спирале и кашике, проширивачи , ударни чекићи и длета) монтирани на телескопским ротационим системима (афирмисаних произвођача), који су као надоградња монтирани и адаптирани на одговарајућим основним машинама – багерима и другим одговарајућим хидрауличним

багерима.
За привремену уградњу заштитних колона, односно зацевљивање бушотина , користе се хидраулични цевни осцилатори као посебна постројења, комплети са посебно произведеним стандардизованим цевима и спојницама.
За контакторско бетонирање, користе се контракторске цеви са наставцима и спојницама које су минималног унутрашњег пречника Ø200 мм, што је условљено реолошким својствима свезе бетонске масе за пластичне бетоне, који се користе у овој технологији. Справљање и транспорт бетона врши се класичном опремом.
Зависно од геотехничких услова тла у коме се изводе бушени АБ-шипови,подразумевајући извесну технологију (А,Б,Ц или Д) ,односно зависно од тога да ли се изводе зацевљени или незацевљени шипови , постоје извесне разлике у технологији и техничким условима за извођење ових радова. Међутим, те разлике нису нарочито изражене у свим позицијама рада па се , независно од зацевљивања или примене другачијег подграђивања бушотине, радови у оквиру израде бушених АБ-шипова могу се исказати кроз следеће позиције рада:

02.01.05 ТЕХНОЛОГИЈА БУШЕЊА

Бушење бушотина на изради бушених шипова пројектованог дијаметра и дубине у материјалу одређеног литолошког састава изводи се одговарајућим бушачким постројењем и опремом у складу са једним од следећих поступака:

а) Рад на бушењу са зацевљивањем бушотина може отпочети после лоцирања багера-бушилице и лавирке на локацији шипа. Упоредо са напредовањем бушења врши се зацевљивање бушотине челичним цевима одговарајућег стандарда. Цеви се додају и настављају током бушења у складу са напредовањем бушења све до пројектованог дна бушотине. Утискивање цеви остварује се хидрауличним цевним осцилатором а кроз цеви се истовремено буши и износи материјал из бушотине. Бушење и изношење материјала из цеви врши се спиралама и кашикама,зависно од врсте материјала кроз који се буши. Дубина бушотине мери се градуисаном траком , а тачност мерења је 1 цм.

б) Бушење са делимичним зацевљивањем бушотине је исто као и претходно, с том разликом што се зацевљивање не изводи до пројектованог дна шипа ,већ само у горњим деловима терена-где се појављују материјали у којима ја зацевљивање неопходно. Треба истаћи да овако зацевљени шипови подразумевају обавезно већи пресек шипа у зацевљеном делу за износ дебљине зидова цеви, због чега се такво зацевљивање релативно ретко примењује.

ц) Рад на бушењу са флуидном подградом (CFA шипови) се обавља такође са бушилицом и алатима (спирала и кашика) као и бушење са зацевљењем бушотина с тим што се у овом случају не користе цеви и хидраулични цевни осцилатор (лавирка) већ се ефекат подграђивања постиже применом одговарајућих флуида, као у поступку дубинског истражног или нафташког бушења. У сврху подграђивања , као флуид одређеног квалитета, користе се углавном лаке бентонитне суспензије и глинене суспензије. Почетни део бушотине се зацевљује уводном колоном дузине 2-3 м, изузев у случају када је површински део терена изграђен од материјала који су сасвим безбедни у погледу појаве обрушавања “уста бушотине”. Изливени флуид се прихвата пумпом на устима бушотине и привремено враћа у резервоар или директно препумпава у наредни шип који је у фази бушења.

д) Бушење без подграде је могуће изводити у теренима који су изграђени од кохерентних материјала без, или са незнатним присуством подземних вода, тако да су зидови бушотина стабилни у технолошки потребном времену и без подграђивања. У том случају се бушење изводи основним бушачким постројењем и алатима (багер , ротари телескоп са спиралом или кашиком) али без система за зацевљивање или флуидну заштиту што омогућава знатно једноставнији, чистији, ефикаснији и значајно јефтинији рад.

02.01.06 АРМАТУРНИ КОШЕВИ

Арматурни кошеви за бушене армирано-бетонске шипове слични су арматурним кошевима који се користе и код осталих шипова. Основни конструктивни елементи за израду арматурних кошева су :

-унутрашњи прстенови који се уграђују на растојању 1-1,5 м и преко којих се распоредјују и заварују вертикалне носеће шипке. Заваривање се практично врши на 50% спојева.
-вертикални штапови одговарајуће дужине ,укључујући дужину шипа и анкера за наглавну конструкцију, заварени на унутрашње прстене (50 % спојева) .
-спирална узенгија намотана око вертикалних штапова.

- централизери - одбојници за центрирање арматурног коша у осу шипа , од лима или арматуре заварени на вертикалне штапове на одговарајућем растојању и распореду. Централизери излазе из габарита арматурног коша за дебљину изолационог слоја бетона у складу са прописима за армирани бетон.

Арматурни кош се уграђује, центрира и фиксира у избушену бушотину шипа , након завшеног бушења и прочишћавања бушотине а непосредно пре бетонирања. Конструкција и фиксирање арматурног коша се детаљно обрађује пројектом.

Квалитет арматуре шипова и дијафрагми у свему према тачки 05.01. Арматура бетонских елемената и конструкција, ових Техничких услова.

02.01.07 БЕТОНИРАЊЕ ШИПОВА

Независно од врсте АБ-шипова , подразумевајући примену различите технологије бушења, сви шипови се бетонирају контракторским поступком.

Контракторске цеви спуштају се до 0,20 м изнад дна бушотине а током бетонирања контракторске цеви се повлаче у складу са подизањем нивоа бетона у шипу , с тим да контракторске цеви треба да остану урођене у бетону најмање 2-3 цм. Примењују се стандардне контракторске цеви минималног унутрашњег дијаметра Дмин= 200 мм са наставцима дузине 1-3 м и куплунг спојницама. За бетонирање се користе пластични бетони одговарајуће марке , према пројекту.

У поступку бетонирања, када се контракторско бетонирање изводи у зацевљеним бушотинама, конструкција заштитних колона се повлачи и скраћује у складу са подизањем нивоа бетона у бушотини и уз услов да у цевима остаје увек стуб уграђеног бетона висине мин 1-2 м'.

Радови обухваћени овим одељком састоје се у обезбеђивању свих материјала, опреме и радне снаге у извођењу радова на изради бушених шипова великог пречника на сувом или у води, у складу са пројектом.

Припрема терена

С обзиром на тежину механизације потребно је уредити плато, који мора бити испланиран, са урађеном подлогом од набијеног туцаника или шљунка, и да је обезбеђен од атмосферских вода.

Опрема

Опрема је специфична и скупа. Састоји се углавном од:

- Багера гусеничара прилагођеног да ради са краном-стрелом или са ротационим уређајем
- Ротациони уређаји са телескопским вађењем прибора и алата
- Секач односно разбијач
- Сврдла или кашике одговарајућих пречника

Начин израде шипова

Овим техничким условима су предвиђени бетонски шипови пречника 400 – 1.500 мм, већ како је дато у пројекту и назначено у одговарајућим цртежима, и који се раде у земљишту уз копање у цевима целом висином. Пречници шипова су дефинисани спољним пречником цеви могућа повећања шипова за време уградње бетона неће се узимати у обзир за мерење или повећање дозвољене носивости шипова. Извођач радова дужан је да пружи потпуне детаље о систему побијања шипова који намерава да примени, укључујући и спецификацију материјала и метод израде шипова. С обзиром на значај израде шипова великог пречника, један инжењер од стране извођача радова, специјализован за тај посао, мора да буде присутан на градилишту за сво време извођења ових радова. Уколико извођач радова жели да изради шипове пречника различите од пречника приказаног на цртежима, мора да поднесе ради одобрења, детаљне планове и прорачуне. Ако се изда одобрење за израду, употребу шипова пречника који захтева проширење темеља, трошак за таква проширења сносиће само извођач.

Материјали

Бетон и саставни делови бетона морају бити у складу са одговарајућим поглављем из ових Услова. Цемент који се користи за справљање бетона мора бити најмање марке 35 а дозирање мин 380 кг/м3, ако се бетонира под водом мин 400 кг/м3, крупноћа зрна max 32 мм. Почетак везивања несме бити мањи од 4 часа, а бетонирање мора бити завршено до почетка везивања бетонске масе. Бетон мора имати такве компоненте и консистенцију да не дође до појаве сегрегације.

Уколико се додају пластификатори и ретардери, то мора бити ускладу са овим техничким условима.

Арматура мора бити у складу са одговарајућим делом ових Услова, односно детаљима дати у пројекту. Арматурни кош се формира на платоу. На крају коша заварити неколико додатних шипки ради контроле положаја коша.

Срачунатој арматури шипа додају се конструктивни челични елементи, у сврху укрућења, хоризонталног

и вертикалног транспорта, нивелисања и центрирања арматурног скелета - коша уз помоћ уграђених "дистанцера". Арматурни кош се формира заваривањем подужних, попречних профила и конструктивних елемената.
Овако формирани арматурни скелет се уграђује у извршени ископ заштитној цеви непосредно пред бетонирање довођењем у пројектовани положај, центрирањем и фиксирањем (сидрењем) на пројектовану коту.
Арматурни кош се, код уграђивања не спушта (не ослања се) на дно ископа за шип, већ се "сидри" на растојању од цца 10 цм од површине дна ископа, а у сврху обезбеђења заштитног слоја бетона на дну арм. скелета.

Ископ земље

При ископу и утискивању цеви, не сме се реметити суседно тло и изазивати хидрауличко зарушавање тла на дну бушотине. Уколико се ради под водом, цев у свако доба мора бити испуњен водом, до нивоа који је виши од нивоа земљишта и воде споља уколико то условљавају геотехнички услови терена. Када се ископ врши грајфером, мора се водити рачуна о томе да се приликом копања на изазове усисавање са доње стране, када се грајфер подиже. Не дозвољава се спуштање цеви испирањем воденим млазом као помоћ ископу. Дно цеви мора увек бити ниже од дна бушотине. Дно завршене бушотине мора да буде чисто и хоризонтално и равно. Уколико је то пројектом предвиђено, или ако се сумња на подтло, Извођач је дужан по налогу Надзорног органа да изврши стандардни опит пренетрације (СПТ). Опрему и метод за извођење опита мора да одобри Надзорни орган и опит се мора извршити у његовом присуству. Уколико се шипови раде за потпорне грађевине овај опит није потребна. На основу резултата стандардног опита пенетрације, надзорни орган примиће бушотину или одлучити, ако треба, да се спусти до веће дубине. У последњем случају, чишћење и опит морају се поновити за нову висину дна. Када се Надзорни орган сложи да је дно бушотине на коти где је носивост тла довољна и даје чишћење правилно извршено писмено ће примити бушотину. Ово одобрење неће ослободити извођача било које од његових одговорности.
На исколченом положају шипа, прво се избуши дубина од 2,0 - 3,0 м, у који се поставља и фиксира "уводна" - заштитна цев, нешто већег унутрашњег пресека од пројектованог пречника шипа. Предвиђено је такође, да ова "уводна" заштитна цев излази и изван коте терена (радне плафторме) за цца 1,0 м.
Функција уграђивања "уводне" цеви је да спречи упадање материјала на врху бушотине, при уласку и изласку алата за бушење.
После уградње "уводне" цеви приступа се бушењу тла за изградњу шипа, алатима чије попречне димензије одговарају пројектованом пресеку шипа.
Набушени материјал се поменутим алатима износи и депонује изван бушотине у опсегу радијуса ротационе цеви са куполом багера.
Зидови бушотине за шип ће се по потреби зацевљивати по целој дубини или делимично, што зависи од стабилности тла у току бушења, или по завршеном бушењу.
Дно бушења сваког шипа мора да буде дубље бар за цца 10 цм, од пројектоване коте ослањања ("сидрења") арм. скелета, и то углавном из три разлога:

- Израда заштитног слоја бетона на дну бушотине за шип
- Сигурност правилног постављања арм. скелета у ископану бушотину
- Подизање арм. скелета изнад контакта првог слоја бетона и дна бушотине.

По завршетку ископа - бушења, дно се изравњава, прочисти и бушотина припреми за следеће технолошке фазе израде шипа.
Пре спуштања арм.скелета, поново се контролише дно ископа бушотине и евентуално још једном прочишћава. Изведене димензије бушотине, уносе се у одговарајући записник.
Практичне толеранције пречника изведене бушотине су +5 цм од пројектованог пречника, а одступања од вертикалности 1%.
Сва мерења и контроле обављају се у присуству Надзорног органа.
Такође, за исправно изведено бушење и заштиту зидова изведене бушотине од зарушавања тла до коначне фазе завршетка изгрдње шипа, одговоран је Извођач радова.

Бетонирање шипова

Бетонирање мора да започне чим је то могуће по пријему ископа и монтаже арматурног коша контакторском методом. Ако се са бетонирањем не започне у року од четири сата од чишћења дна бушотине, чишћење се мора поновити. Шип се мора избетонирати без радних наставака. Бетонирање под водом извести методом левка за бетонирање у свему према одговарајучем поглављу ових Техничких услова. Тада се ниво воде у унутрашњости цеви мора одржавати на константној висини, довољно изнад висине земљишта или воде изван цеви. За време бетонирања цев се мора полако извлачити, без подизања арматуре. Површина бетона унутар цеви мора се у свако доба држати на

довољној висини изнад дна цеви како не би дошло до смањења пресека шипа и продирања воде. Приликом одређивања на ком ће се одстојању површина бетона одржати изнад дна цеви води се рачуна о томе да количина бетона испод дна цеви буде већа него унутар цеви.

Извођач је одговоран да бетонира све док површина нанесеног бетона не буде довољно висока изнад теоретске висине прекида, како је то назначено на цртежима, да би се обезбедило да сав бетон испод коте прекида постигне прописани квалитет. Пошто се ископа темељна јама и изради тампонски слој бетона, шипови се морају обрадити на коту теоретског прекида. Шипке арматуре се не смеју оштетити. У случају прекинутих, напрслих или неправилно постављено постављених шипова, морају се уградити додатни шипови, о трошку извођача, који ће сносити и трошкове за посебне конструкције потребне за новонасталу ситуацију. Пре него што почне израда шипова, извођач на градилишту мора да има опрему и квалификовано особље за бушење језгра у бетону за целу дужину шипа. Бушење језгра ће бити потребно када бетон или неправилности настале за време радова укажу на то да квалитет шипа одступа од прописаног стандарда. Надзорни орган одлучује да ли и када треба да се вади језгро из бетона. Испитивање језгра мора се извршити према упутствима надзорног органа. Надзорни орган писмено ће примати сваки шип. Никакав наставак рада, на било којем темељу не сме се започети док се сви шипови на претходном темељу не приме.

Бетонирање шипа се изводи контакторским поступком, кроз за то наменски израђене цеви. У зависности од попречног пресека шипа који се бетонира и запремине масе бетона на 1 м шипа, прописују се и пречници цеви за бетонирање. Уобичајени пречници су Ф200мм, Ф250 мм, а изузетно и преко Ф300 мм. Ове цеви су израђене од квалитетног челика и то у комадима практичних дужина од 1,0 м, 1,5 м, 2,0 м до 3,0 м. Потребна укупна дужина цеви за бетонирање постиже се спајањем и комбиновањем сегментних комада и то навијањем једног комада на други тако да спојеви морају бити водонепропусни.

У почетној фази бетонирања доњи крај цеви за бетонирање је за 10 - 20 цм изнад површине дна ископа шипа. На горњи крај ове цеви (радна плаатформа) монтира се левак за пријем бетона. Левак је облика зарубљене купе (нагиб страна је 45°) и запремине приближно 3/4 запремине укупне дужине цеви за бетонирање.

Код оваквог контакторског начина бетонирања, условљено је, да цев кроз коју се бетонира буде стално урођена у бетонску масу мин 2,0 м. Да би овај услов био испуњен и у почетној фази бетонирања, бетонска маса се континуално сипа у левак, све док запремина шипа не буде запуњена бетоном до мин 2,0 м - као и цела запремина цеви за бетонирање.Дубље урођавање цеви за бетонирање (2,0 м) само побољшава квалитет уграђивања.

Специфичност овог начина бетонирања је у томе што се изводи одоздо на горе, без вештачког набијања бетонске масе и мора тећи интензивно, континуално и без прекида.

Завршни слој бетона, после завршеног бетонирања и очвршћавања бетона, мора се одстранити (сечење - "крајцовање") до пројектоване доње коте наглавне греде шипова, а најмање у висини од око 50cm. Ово имати у виду и приликом одређивања завршне коте бетонирања. Уколико се ради о шиповима код којих није предвиђено бетонирање наглавне греде и који претстављају потпорну конструкцију која ће се користити само у фази грађења, а касније бити затрпана, тада није потребно изводити радове на уређењу врха шипа. При вршењу ових радова Извођач је дужан да води рачуна да не оштети арматуру која ће бити убетонирана у наглавној греди шипова, нити бетон испод пројектоване коте дна наглавне греде.

Толеранције

За време бушења, надзорни орган проверава положај и нагиб шипова. Висински положај главе шипа сме одступати највише 5% пречника шипа, али не више од 5 цм, у поређењу са цртежима датим у пројекту. Нагиб шипа се сме прелазити 1%, на дужини шипа испод површине земљишта.

Дневник рада

За време израде шипова свака се бушотина мора описати у записнику: унети врсте и карактеристике тла за сваки слој, запажања која се односе на појаву или губитак воде у бушотини и препреке на које се наиђе. Извођач је дужан да води и чува комплетну евиденцију израде сваког шипа и да је поднесе надзорном органу, када то буде потребно. Ова евиденција предаје се инвеститору при техничком пријему објекта. Евиденција треба да покаже: време почетка и завршетка радова на шипу, доњу коту цеви, ниво арматуре и ниво воде ако је има, почетак и крај бетонирања, количину уграђеног бетона, а при вађењу цеви и висину бетона унутар цеви пре и после сваког степена подизања.

02.01.08 ПРОБНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ ШИПОВА

Пробно оптерећење мора се извести у складу са одредбама ЕН 1536 и упутствима Надзорног органа и Пројектанта, на шипу посебно припремљеном за пробно оптерећење, Пробни шип мора се извести у свему као и шипови за одговарајуће конструкције на месту које одабере Извођач, а одобри надзорни орган и пројектант. опрема за пробни шип мора омогућити оптерећење које мора бити најмање за 50%

веће од предвиђеног оптерећења шипа у хомогеном тлу. У хетерогеном тлу најмање за 100% веће од тог оптерећења или најмање једнако предвиђеној моћи ношења шипа (фактор сигурности за оптерећење ф =1).
Извођач је дужан да изврши сондажно бушење у непосредној близини пробног шипа а особине тла се морају одредити у лабораторији. Поступак испитивања пробним оптерећењем, мора да припреми извођач и одобри надзорни орган, с тим што програмом треба обухватити податке прикупљене о односу оптерећења и слегања у односу на време, односно пружити податке о дугорочном понашању, односно сталном (нееластичном) слегању.

Обрачун радова

Количина која се мери је број дужних метара изведеног шипа зависно од пречника шипа. Било какав вишак уграђеног материјала ван предрачуна не узима се у обрачун. Количина која се мери представља пуну надокнаду за материјал и набавку материјала, монтажу, превоз, демонтажу опреме, израду приступног пута и радног платоа. Трошкови пробног оптерећења, уређење врха шипова (крајцовање) и слепо бушење који су описани у предметној ставци Техничких услова посебно се обрачунавају. Пробно оптерећење шипова обрачунава се по комаду. Број комада које треба испитати прописан је у пројекту. Слепо бушење обрачунава се по дужном метру од коте платоа до доње коте наглавне греде шипа. Уређење врха шипова обрачунава се по метру дужном уређеног шипа. Арматура шипова обрачуната је у посебној ставци предмера у свему према одговарајућој тачки Техничких услова.
CFA шипови који се користе само у фази грађења и немају своју функцију током експлоатације обрачунати су паушално у посебној ставци предмера. У ову цену улази сав бетон и арматура, потрошња суспензије (исплаке), механизација, транспорт и трошкови израде пројекта. Извођач је дужан да изради пројекат подграђивања који треба да одобри Надзорни орган.

02.02 ИЗВОЂЕЊЕ АБ ДИЈАФРАГМИ

02.02.01 ОПШТЕ

Радови по овој позицији састоје се од следећих фаза:
- Извођење уводног канала
- Ископ рова у тлу
- Уградња арматурног коша
- Уградња бетона
- Уређење врха дијафрагме
- Изравнавање зидова дијафрагми

02.02.02 ИЗВОЂЕЊЕ УВОДНОГ КАНАЛА

Уводнице имају важну улогу у обезбеђењу почетка ископа од урушавања. Састоје се од два паралелна бетонска зида која правилно усмеравају вршење ископа и између којих се врши довод и одвод исплаке.
По извршеном планирању и припреми терена отпочети са ископом рова за израду бетонских уводница, на дужини диктираној пројектом. Положај овог рова као и контуре морају бити изведене тачно у технички исправном положају, што је за извођење потпорне конструкције изузетно важно.
Ископ земље треба вршити у свему према детаљима у пројекту, датим висинским котама и плану обележавања темеља.
Ивице рова за уводнице морају бити вертикалне. Ширина рова је зависна од дебљине пројектоване потпорне конструкције односно шира од ње за 5.0 cm - 10.0 cm и од дебљине саме уводнице која је ~ 20.0 cm - 25.0 cm. Дубина уводница је 1.0 m.
Овај начин вршења ископа (копање ровова и канала) детаљније је објашњен и обрачунат у одговарајућој ставци Техничких услова у земљаним радовима и обрачунава се по m^3 ископаног земљаног материјала.
Сав материјал и рад који су потребни за бетонирање уводног канала и његово рушење и одвожење на депонију удаљену до 25км након изведеног бетонирања дијафрагми, обрачунати су у цени коштања дијафрагме по m^2 површине изведене потпорне конструкције.

02.02.03 ИСКОП РОВА У ТЛУ

Ископ рова за израду потпорне конструкције од армирано бетонских дијафрагми, врши се специјалним машинама са контролним компјутерским системом, чији је избор подређен саставу тла, стању средине у којој се врши ископ, планираној динамици реализације објекта и слично.
Ископ се изводи у ламелама, чије су дужине и редослед извођења дати у пројекту. Као заштита од обрушавања страница рова употребљава се исплака, за све време извођења ископа и бетонирања ламеле. Ова суспензија мора бити изабрана по свом типу и саставу у свему према СРПС ЕН 1538:2015 (одељак “Supporting fluids”) , а у зависности од врсте тла у којој се врши ископ. Ниво исплаке у рову мора да се одржава изнад нивоа подземне воде, на довољно великој удаљености, тако да обезбеди да не

дође до обрушавања. У том смислу извођач је у обавези да за све време обављања радова са исплаком има информацију о нивоу подземне воде.

Током извођења радова са суспензијом потребно је контролисти особине суспензије у свему како је то наложено у СРПС ЕН 1538:2015 у одељку "Supervision of executing and monitoring".
За употребљени материјал суспензије обавезно је приложити одговарајуће атесте. Суспензија треба да буде еколошки прихватљива, по могућству биоразградива.
Дно шлица мора да буде дубље за 10.0 cm од пројектоване дужине арматурног коша. Толеранције ширине оствареног шлица су ~ 5.0 cm од пројектоване, а одступање од вертикалности је 1.0 %. По извршеном ископу ламеле Надзор врши пријем истог пре бетонирања. Контрола дубине ископа се врши на екрану машине, као на слици тако да није могуће никакво прекопавање.
Комплетно вршење ископа са коришћењем све потребне механизације, заједно са коришћењем и препумпавањем исплаке и све ставке описане у 02.02.03 обрачунате су у цени коштања дијафрагме по m^2 површине изведене потпорне конструкције.

02.02.04 УГРАДЊА АРМАТУРНОГ КОША

Арматурни челик који се користи за армирање дијафрагми треба у свему да задовољи све што је речено у одговарајућем одељку Техничких услова о челицима за армирање.
Сви челици који се примењују у технологији извођења дијафрагми и налазе се у некој од фаза извођења потопљени у суспензију која се користи при копању рова и бетонирању, не смеју да имају штетно дејство на арматуру у виду изазивања електрохемијске корозије арматуре и слично.
Дистанцери који се постављају на арматурни кош у функцији да обезбеде пројектовану дебљину заштитног слоја бетона до арматуре морају бити од таквог материјала који има најмање исте услове трајности као и бетон дијафрагми. Описани дистанцери не смеју бити од метала. Арматурни кош се спушта у ламелу непосредно пред бетонирање, како би се спречило стварање филма око арматуре.

У случају било каквог обрушавања страница рова или немогућности ископа због промењеног састава тла, присуства страних предмета у тлу или неправилности било које врсте (одступања већа од толерантних), рад на дотичној ламели обуставити и одмах позвати Надзорни орган.
Арматура дијафрагми је одвојено обрачуната у свему према одговарајућој тачки Техничких услова.

Квалитет арматуре шипова и дијафрагми у свему према тачки 05.01. Арматура бетонских елемената и конструкција, ових Техничких услова.

02.02.05 УГРАДЊА БЕТОНА

У очишћен и од надзора примљен ров, спушта се кош од арматуре, непосредно пред бетонирање, врши се његово центрирање и довођење у строго пројектован положај, а затим почиње са бетонирањем. Време од постављања коша до почетка бетонирања не сме бити дуже од 4 часа, како се за арматуру не би ухватио филм од бентонитне суспензије и спречио адхезију бетона и арматуре.

Бетонирање вршити контракторским поступком уз строго придржавање прописаног режима бетонирања.
С обзиром на специфичне услове бетонирања, бетон, агрегат, цемент и водоцементни фактор, као и адитиви који се користе морају да испуњавају услове прописане у одељку "Concrete" у СРПС ЕН 1538:2015, а свакако да буду компатибилни у свему што важи за бетон према СРПС ЕН 206-1:2011.
Уграђени бетон мора у свему да има квалитет прописан пројектом.
У наведеној Норми такође су прописани услови у којима се врши бетонирање (одељак "Concreting and trimming"), као што су дозвољене минималне вредности пречника контракторске цеви, максималне ширине делова ламела које се могу бетонирати једном контракторском цеви, дубина до које контракторска цев треба да буде зарођена у свеж бетон, и сл.

Цев, кроз коју се врши бетонирање, мора бити урођена у бетонску масу минимум 2.0 m за све време бетонирања, с тим да се њен врх на почетку бетонирања фиксира на око 15.0 - 20.0 cm изнад дна рова.
Бетонирање се врши континуално тако што се дно цеви постепено подиже, сагласно напредовању бетонирања. У случају да се цеви за бетонирање монтирају у наставцима, при скраћивању цеви, строго водити рачуна о следећем:

- Део цеви ("чланак") који се скида мора бити довољно високо изнад површине бетонске масе, при чему је треба причврстити пригодним уређајем за уводницу.
- Демонтирање "чланка" и поновна монтажа цеви не сме трајати дуже од 10.0 минута.
- По поновној монтажи цеви наставити са бетонирањем истим поступком као и раније. При томе контролисати дубину зарођености цеви и ниво бетона у њој.
- У случају да ниво бетонске смесе у цеви брзо опада треба одмах смањити пластичност бетона и обрнуто.

Прекиди у бетонирању ламела нису допуштени што значи да се са бетонирањем ламеле не сме ни започети, ако се не располаже довољном количином бетона на лицу места. Примена "телескопских"цеви у многоме побољшава и упрошћава поступак бетонирања, па се њихова примена дозвољава и препоручује.

Примена бетонских пумпи је за препоруку, јер се њоме време бетонирања ламеле може преполовити, при чему дно цеви стоји на истом месту. Уливни левак мора бити пригодно увучен у отвор контракторске цеви, при чему га не сме потпуно заптивати због изласка ваздуха из цеви тим делом при бетонирању.
При постављању контракторске цеви потребно је обавезно на врху цеви поставити пригодну "капу" односно поклопац од лима, којом се неће дозволити улажење суспензије у цев. Овај поклопац мора бити тако искројен да се приликом увлачења цеви лако отвара и угура у у масу бетонске испуне дијафрагме.
Уместо ове "капе" може се поставити и поклопац на отварање, који се извлачи заједно са цеви а "шарком" је везан за цев на једном крају. У том случају се преко затворене цеви навлачи кеса од пластике и најлон концем везује за цев.

Уместо поклопца се може применити и гумена лопта одговарајућег пречника, која се напумпа и увуче у цев одмах испод постављеног левка и на тај начин спречава улазак исплаке у "брањени" део цеви. Приликом бетонирања ова лопта под тежином бетона клизи низ цев и кроз доњи отвор цеви ослобађа се и кроз исплаку испливава на површину, одакле се узима на поновну употребу. Почетна количина уграђеног бетона не сме бити мања од количине потребне да се избетонира најнижих бар 2.0 m дијафрагме и испуни контракторска цев на целој њеној висини. На тај начин се већ у почетку стварају нужни услови за коректно бетонирање дијафрагми ламела и врх цеви потапа за условних 2.0 m.
Овај први бетон треба да остане у сталном контакту са исплаком за све време бетонирања ламеле, и да га свеже масе бетона стално потискују у вис потискујући при том и исплаку, коју посебним каналима одвести у посебан басен на сакупљање и регенерацију за нову употребу.

Манипулација са суспензијом мора бити подвргнута строгој контроли. За време бетонирања ламеле она се мора посебним каналом гравитационо или пумпама континуално одводити у сабирни басен резервоар на регенерацију. При томе се последњи висински метар суспензије, на крају бетонирања, мора одстранити изван градилишта, због "запрљаности" и губитка доброг дела својстава због којих се и примењује.

За време бетонирања ламеле бетоном пратити квалитет суспензије и у случају било којих уочљивих промена у њој, интервенисати на изналажењу узрока. Контролу пооштрити нарочито при крају бетонирања када се очекује ниво бетона на око 1.0 m испод пројектоване круне ламеле. Појава цементног млека и ситнијих фракција агрегата у суспензији у одводном каналу, поуздан је знак да је бетонирање при крају и да треба вршити сталну контролу нивоа бетонске масе у ламели, како се не би непотребно прешла пројектована кота круне што би условило накнадно скидање вишка бетона и непотребну потрошњу.
Како се оваквим начином бетонирања не врши збијање бетона никаквим вибро уређајима то се самом поступку мора посветити посебна пажња и контрола:

Бетонирање једне ламеле мора се извести у континуитету, без прекида, имајући у виду време везивања бетонске масе. То наравно намеће обавезу беспрекорне организације извођења, довоза бетона и других потребних потрошних материјала.
Употребљени бетон мора имати таква својства да својом тежином и пластичношћу испуни сав шупљи део ископаног рова ламеле предвиђен пројектом, да без потешкоћа клизи кроз контракторску или другу цев за бетонирање и да беспрекорно скида емулзиону скраму са арматуре приликом пуњења односно "филовања" ламеле

Материјал за бетон, начин справљања, транспорта, контроле и сл. морају у свему да одговарају важећим прописима који су наведени у посебном одељку Техничких услова који се односе на бетон и армирани бетон.За сав употребљени материјал обавезно је приложити одговарајуће атесте. За употребљени бетон, такође дати оверене атесте произвођача, по свим захтевима важећих прописа за бетон и армирани бетон.
Плаћање уграђеног бетона и описаних радова по овој позицији обрачунато је у цени по m^2 површине изведене потпорне конструкције.

02.02.06 УРЕЂЕЊЕ ВРХА ДИЈАФРАГМЕ

Крајцовање дијафрагми је потребан поступак рада по завршетку уградње испуне тј. бетонирања дијафрагме. Крајцују се врхови дијафрагми а рад по овој позицији састоји се у уклањању горњег неквалитетног бетона измешаног са исплаком.
Бетонска испуна пред собом у вис гура исплаку и меша се с њом у подручју међусобног додира. Из тог разлога се на врху испуњеног ископа јавља слој лоше испуне коју је потребно одстранити, што треба

узети у обзир при одређивању висине уграђивања бетона. Уређење врха изводи се на начин да се лош бетон одстрани до висине пројектоване коте врха носивог дела дијафрагме.
Након уклањања унутрашње странице уводног канала, одстрањије се неквалитетан бетон на врху дијафрагме који је последица технологије бетонирања контрактор поступком, у висини ~ 30.0 - 50.0 cm. У овој фази се врши поравнање дијафрагме до пројектоване коте доње ивице наглавне греде. Одстрањују се, такође, и делови арматуре носача који су изван габарита наглавне греде.
Овај поступак треба да буде обављен на такав начин и коришћењем такве опреме да не дође до оштећења бетона и арматуре.

Плаћање описаних радова по овој позицији обрачунато је у цени по m^2 површине изведене потпорне конструкције.

02.02.07 ИЗРАВНАВАЊЕ ЗИДОВА ДИЈАФРАГМИ

Извођач је у обавези да након обављеног ископа између дијафрагми и бетонирања доње плоче изврши изравњавање бетона дијафрагми лица зида на којој се врши постављање хидроизолације. Квалитет урађених радова, т.ј. постизае равности површине треба да се обави према захтевима и критеријумима произвођача хидроизолације. Пријем уређене површине треба да обави Надзорни орган у консултацији са произвођачем хидроизолације. Тек након одобрења надзора могу да започну радови на постављању хидризолације.
Методу изравњавања површине бетона према опису позиције може да изабере извођач, али је дужан да не оштети заштитни слој бетона до арматуре у таквој мери да арматура постане изложена утицајима спољашње средине.

Плаћање описаних радова по овој позицији обрачунато је у цени по m^2 површине изведене потпорне конструкције.

03 ЗЕМЉАНИ РАДОВИ

03.00. ОПШТЕ

Технички услови за извођење земљаних радова на предметној конструкцији, који се карактеристични за железничке мостове (Прелазна зона), су израђени у складу са немачком извођачком праксом, а пре свега смерницама немачких железница (Ril 804, Ril 836). Наведене кључне норме и смернице нису законска обавеза у републици Србији, па је могуће користити и неке друге, адекватне прописе, уз неопходну сагласност Инвеститора. Као законску обавезу, неопходно је поштовање "Правилника о техничким условима и одржавању доњег строја железничких пруга" из 2016. године.
Приликом извођења земљаних радова потребно је се водити следећим правилницима, стандардима исмерницама:

	Правилник о техничким условима и одржавању доњег строја железничких пруга ("Службени гласник РС", бр.340-202-2/2016)
prEN 16907-1:2016	Earthworks – Part 1: Principles and general rules
SRPS EN ISO 14688-1:2012	Геотехничко истраживање и испитивање – Идентификација и класификација тла – Део 1: Идентификација и опис
SRPS EN ISO 14688-2:2012	Геотехничко истраживање и испитивање – Идентификација и класификација тла – Део 2: Принципи класификације
DIN 18196	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (Earthworks and foundations, Soil classification for civil engineering purposes)
DIN 18300	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten (VOB Construction contract procedures – Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) – Earthworks).
Ril 836	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instandhalten (Planning, Building and Maintaining of earth structures and other geotechnical structures)
ZTV E-StB 09	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

Овде ће бити дате основне напомене везане извођење радова према немачкој грађевинкој пракси за објекте на пругама.

Класификација материјала према DIN 18196

Сви појмови и дефиниције стандарда SRPS EN ISO 14688-1 и SRPS EN ISO 14688-2 важе и приликом примене стандарда DIN 18196. Дефинисан је систем група тла базиран на унутрашњим карактеристикама:

- дистрибуција величине честица;
- пластичност;
- органски садржај.

DIN 18196 се користи као основа за спецификацију слојева земљаних конструкција дефинисаних у смерницама Ril 836. Заједно са захтевима за збијеност, групе тла које су прихваћене у дефинисаним зонама обезбеђују довољне карактеристике отпорности и крутости, као и осталих параметара захтеваних за планирану сврху конструкције. Заједно са осталим пројектним параметрима (нагиб косине, мере за одводњавање, ограничења по питању висине и спољног оптерећења), материјал и захтевана збијеност замењују даље прорачунске провере носивости/стабилности и употребљивости у стандардним околностима.
У класификацији тла, разматра се величина фракције до 63mm. За крупнозрни материјал, где су фракције веће од 0.063mm чине више од 95% масе тла, класификација је заснована на дистрибуцији

величине зрна. За ситнозрне материјале, где фракција од 0.063mm и мање чине 40% или више масе тла, класификација је заснована на особинама пластичности тла. У случају тла састављеног од крупнозрног и ситнозрног тла (5%-40% чини фракција 0.063mm и мања у маси тла), класификација се базира и на дистрибуцији величине зрна и на особинама пластичности тла.
За класификацију крупнозрног и композитног тла, доминантна фракција се успоставља у сагласности са Табелом 3.1 (реф. *DIN 18196 Tabelle 1 — Hauptgruppen nach den Hauptbestandteilen*).

Табела 3.1 Основне групе на бази доминанте фракције

Доминантна фракција	**Симбол**	**Проценат честица ≤2mm**
Шљунак	G	до 60
Песак	S	преко 60

Крупнозрна тла се додатно класификују у сагласности са Табелом 2.2 (реф. *DIN 18196 Tabelle 2 — Unterteilung grobkörniger Böden in Abhängigkeit von der Ungleichförmigkeitszahl C_U und der Krümmungszahl C_C*) и Сликом 2.1 (реф. *Bild 1 — Plastizitätsdiagramm mit Bodengruppen*):

Табела 3.2 Гранулација крупнозрних тла као функција коефицијента униформности C_U и индекса закривљености C_C

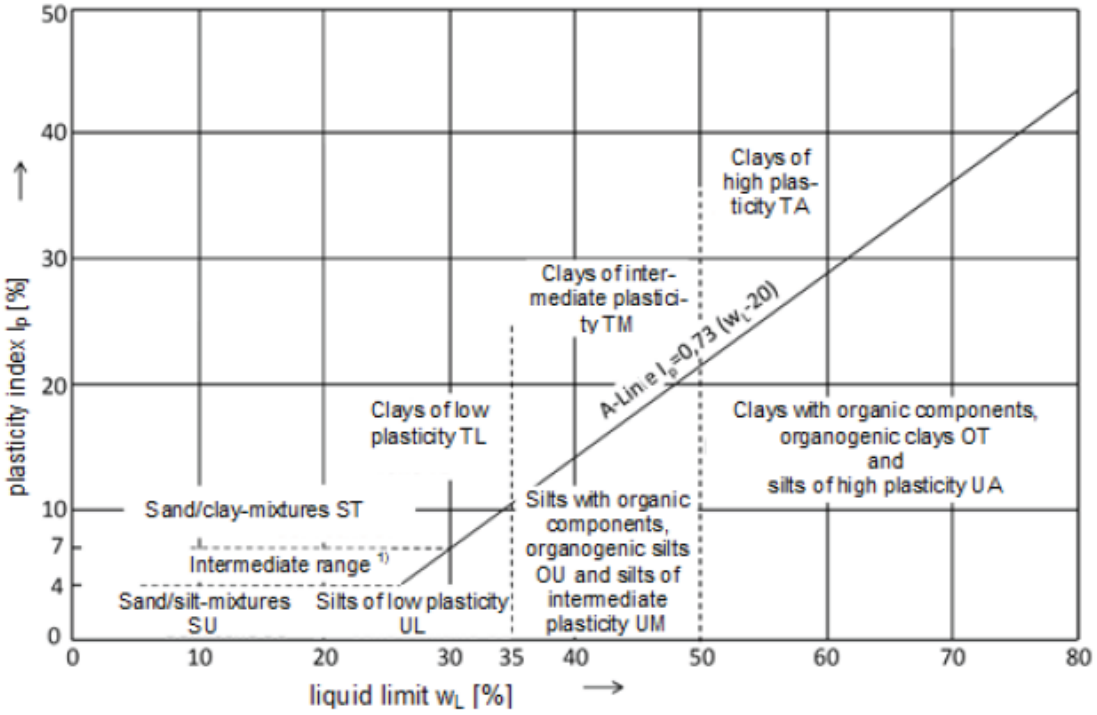
Особина	**Симбол**	**C_U**	**C_C**
Униформно гранулисан	E	<6	Било који
Широко гранулисан	W	≥6	1 до 3
Са недостатком фракције	I	≥6	<1 или >3

Табела 3.3 Класификација композитних тла према садржају ситних честица

Гранулација	**Симбол**	**Проценат ситних честица до 0,0063mm**
Низак	U или T	5 до 15
Висок	$\bar{U}$ или $\bar{T}$	преко 15 до 40
Уместо симбола $\bar{U}$ и $\bar{T}$ могу се користити и ознаке U* и T*		

Ситнозрна тла се класификују према њиховој позицији у односу на A-линију на дијаграму пластичности који је приказан на Слици 2.1 у зависности од границе течења w_L и индекса пластичности $I_P=w_L-w_P$.

Слика 3.1 Дијаграм пластичности са примерима група тла



Тло се класификује у одређену групу тла према Табели 2.4 са додељеним симболом према последњој колони. У инжењењерске сврхе геотехничке категорије GK 1 према DIN 4020, визуелне и ручне методе према SRPS EN ISO 14688-1 (DIN EN ISO 14688-1) могу бити довољне за индетификацију групе тла.

Табела 3.4- Класификација тла за инжењерске потребе

Основна врста тла	Фракција као проценат у маси		Позиција у односу на А-линију (Слика 3.1)	Група тла		Симбол
	Величина честице					
	0,063 mm или мање	2mm или мање				
Крупнозрна тла	Мање од 5%	До 60%	-	Шљунак	Униформно гранулисан шљунак	GE
					Широко гранулисана мешавина шљунка	GW
					Мешавина шљунка са недостатком фракције	GI
		Преко 60%	-	Песак	Униформно гранулисан песак	SE
					Широко гранулисана мешавина песка	SW
					Мешавина шљунка са недостатком фракције	SI
Композитна тла	5 до 40%	До 60%	-	Шљунак / муљ мешавина	5 до 15% није веће од 0,063mm	GU
					Преко 15 па до 40% није веће од 0,063mm	GU*
				Шљунак / глина мешавина	5 до 15% није веће од 0,063mm	GT
					Преко 15 па до 40% није веће од 0,063mm	GT*
		Преко 60%	-	Песак / муљ мешавина	5 до 15% није веће од 0,063mm	GU
					Преко 15 па до 40% није веће од 0,063mm	GU*
				Песак / глина мешавина	5 до 15% није веће од 0,063mm	GT
					Преко 15 па до 40% није веће од 0,063mm	GT*
Ситнозрна тла	Преко 40%	-	Ip≤4% или спод А-линије	Прашина	Прашина ниске пластичности w_L<35%	UL
					Прашина средње пластичности 35%≤w_L≤50%	UM
					Прашина високе пластичности (високе стишљивости) w_L>50%	UA
		-	p≥7% и изнад А-линије	Глина	Глина ниске пластичности w_L<35%	TL
					Глина средње пластичности 35%≤w_L≤50%	TM
					Глина високе пластичности (високе стишљивости) w_L>50%	TA
Органска тла, тла са органском компонентом	Преко 40%	-	Ip≥7% и испод А-линије	Незапаљиво и нетињајуће	Прашине са органском компонентом и 35%<w_L<50%, прашине органског порекла	OU
					Глине са органском компонентом и w_L>50%, глине органског порекла	OT
	До 40%	-	-		Крупнозрна и композитна тла са хумусом	OH
					Крупнозрна и композитна тла кречњачком или силикатном компонентом	OK

Основна врста тла	Фракција као проценат у маси		Позиција у односу на А-линију (Слика 3.1)	Група тла		Симбол
	Величина честице					
	0,063 mm или мање	2mm или мање				
Органска тла	-		-	Запаљиво или тињајуће	Неразграђен до средње разграђен тресет	HN
					Разграђен тресет	HZ
					Блато, блато настало труљењем, блато тресета, Gyttja, Dy и сапропел	F
Вештачко тло	-		-	Вештачко тло од природног материјала (са релеватним симболом групе тла датог у угластој загради)		[…]
				Вештачко тло од побољшаних или вештачких минералних материјала		[A]

03.01. ШИРОКИ ИСКОП СА ИСКОПОМ ТЕМЕЉЕНИХ ЈАМА И РОВОВА

03.01.01 ОПШТЕ

Овај рад обухвата широке ископе и ископе који су предвиђени пројектом или захтевом надзорног органа при градњи објеката. Рад укључује и утовар ископаног материјала у транспортна средства. Ископ се обавља према профилима, висинским котама из пројекта и прописаним нагибима косина, а узимајући у обзир геомеханичке особине тла и захтеване особине за наменску употребу ископаног материјала, у складу с овим Техничким условима. Ови радови морају бити унети у дневник и морају бити оверени од стране надзорног органа. Пројекат мора да садржи: Геомеханички пројекат са категоризацијом земљишта по дубини, Спољне димензије темељне јаме, Доњу коту ископа темељне јаме, Пројекат подграде, Количину појаве подземне воде уколико се јавља, Начин обраде подтла и Услове засипања изведене конструкције у темељној јами.
Уколико пројекат не садржи било коју од ових ставки, дужност Извођача радова је да то обради и прибави сагласност Пројектанта и Надзорног органа.
Дубина фундирања, дата у пројекту, због велике хетерогености материјала, је подложна промени, тако да ће се тачна дубина фундирања одредити након ископа темељних јама. Пријем темељних јама обавља Надзорни орган, уз обавезно присуство и сагласност Геолога и Одговорног Пројектанта моста.

03.01.02 ИЗРАДА

Избор технологије рада код широког ископа зависи од:
-предвиђених вештачких радова ако их има у трупу саобраћајнице - доњем строју (потпорни зидови, дренаже, канализације),
-врсте тла,
-могућности примене одређене механизације за ископ и превоз,
-дубине и дужине захтеваног ископа,
-количине тла који треба ископати,
-превозних дужина
Користећи се наведеним елементима, као и другим моментима који могу утицати на избор технологије рада, извођач ће, придржавајући се одговарајућих важећих прописа и стандарда, а у складу с овим Техничким условима, изабрати оптималну технологију за ископ.
Све ископе треба обавити према профилу маса, попречним профилима, предвиђеним висинским котама и прописаним нагибима по пројекту, односно по захтевима Надзорног органа. При изради ископа треба провести све мере сигурности при раду и сва потребна осигурања постојећих објеката и комуникација.
При раду на ископу треба пазити на то да не дође до поткопавања или оштећења пројектом предвиђених косина услед чега би могло доћи до клизања и одрона. Извођач је дужан да сваки евентуални случај

поткопавања или оштећења одмах санира по упутствима Надзорног органа и за то нема право да тражи одштету и накнаду за већи или непредвиђени рад.
Широки ископ треба обављати употребом одговарајуће механизације и других средстава, а ручни рад ограничити на неопходни минимум.
Основни материјали, који су добијени ископавањима и/или на позајмиштима, су земљани материјали и стене и употребљавају се при грађевинским радовима. Све врсте земљаних материјала и стена за грађевинске радове се разврставају у следеће номиналне категорије:

- плодно тло категорија 1
- слабо носиво тло категорија 2
- земљани материјали категорија 3
- меке стене категорија 4
- тврде стене категорија 5

Мерило за разврставање земљаних материјала и стена у категорије су карактеристична својства која утичу на поједине грађевинске радове. Узимајући у обзир савремену механизацију за извођење грађевинских радова то су ископавање, превоз и уграђивање. При ископу тла осетљивих на атмосферске утицаје треба истовремено осигурати утовар, превоз, истовар и уградњу материјала од места сталне депоније или до места уградње у насип.
Опис земљаних материјала, начин ископавања и оцена употребљивости приказани су у Табели 3.5. Ако се слојеви земљаног материјала и/или стене у ископу мењају тако да отежавају или чак чине немогућим тачно одређивање категорије појединог материјала, онда може да се одреди просечна врста, односно категорија материјала.
Сав материјал који је ископан при површинским и широким ископавањима, ископавањима за темеље и каналске ровове, за грађевинске јаме и одводне канале, треба распоредити према основама које су овде наведене. Пре почетка рада и за време рада треба при свакој промени квалитета материјала узети одговарајуће узорке за испитивање употребљивости материјала за планирану намену.
Извођач мора да добије стручно мишљење у вези са употребљивошћу материјала из сваког значајније већег ископа или места са кога би могао да се добија материјал.

Табела 3.5 Разврставање земљаних материјала и стена

Кат	Назив категорије	Опис материјала	Величина зрна материјала	Начин ископавања	Оцена употребљивости
1	плодно тло	налази се на површини терена: хумус и бусен, са примесама шљунка, песка, прашине и/или глине	-	булдожер, багер	прикладно само као основа за зелене површине; није носиво, стабилно нити отпорно на ерозију
2	слабо носиво тло	лакогњечиве до житке конзистенције (I_c < 0,5); може да садржавати органске материје (тресет, трулеж)	више од 15 m.- % Φ мање од 0,063 mm	багер, булдожер	у природном стању није употребљиво
3	кохерентан материјал и некохерентан материјал	налази се испод плодног тла - у средњегнечивој до чврстој конзистенцији (земља, трулеж) или у сабијеном стању (песак, ситнеж, туцаник, шљунак, јаловина)	више од 15 m.- % Φ већи од 0,063 mm мање од 15 m.- % Φ већи од 0,063 mm мање од 30 m.- % Φ већи од 63 mm	булдожер, багер булдожер са ријачем (повремено)	у природном стању и одговарајућем времену употребљив за насипе; носивост и стабилност зависе од спољашњих утицаја
4	меке стене	лапорац, флиш, шкриљац, туф, конгломерат, испуцано, дробљиви и трошни пешчар, доломит и кречњак	више од 30 m.- % Φ већи од 63 mm і Φ мањи од 300 mm	булдожер са чељусти, багер са шпицом, сечење, минирање (повремено)	по правилу добре носивости и стабилности; одговарајуће величине зрна за насипе и постељицу
5	тврде стене (седиментног порекла)[1)]	кречњак, компактни доломит или материјал са преко 50 м.-% комада ® > 600 мм, које треба минирати	Φ мањи od 600 mm	минирање, сечење (повремено)	примерена величина зрна, врло добра носивост и стабилност, одговарајуће за насипе и/или прераду

Материјали из широког ископа могу бити различитог састава, па одводњавање, како попречно, тако и уздужно, мора у свим фазама рада да буде беспрекорно решено.Сва вода мора се одвести изван трупа пруге у погодне реципијенте. Отежани рад као и замена водом презасићеног материјала због неправилног рада и лошег одводњавања, неће се посебно плаћати.
За време рада на ископу, па до завршетка свих радова на објекту, Извођач је дужан да брине о томе да услед евентуалног неправилног одводњавања не дође до оштећења израђених косина и да не буде угрожена њихова стабилност пре озелењавања и предаје објекта на употребу.
Нагибе косина у усеку и засеку треба израдити по пројекту, односно по захтевима надзорног органа.
Према *"Уредби о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима (Сл. Гласник РС, бр. 14/2009 и 95/2010) Члан 8:* Инвеститор, односно заступник Инвеститора је дужан да, пре почетка рада на градилишту обезбеди да се изради План преветнивних мера.
План превентивних мера и техничка документација за изградњу објекта у складу са прописима о планирању и изградњи чине основу за процену ризика од настанка повреда и оштећења здравља на радним местима и у радној околини на предметном градилишту.
Ископе за темеље треба обављати одговарајућом механизацијом тако да се ручни рад сведе на најмању меру и у складу са категоријама земљишта према. Ископани материјал треба вертикалним транспортом транспортовати ван јаме и депоновати поред јаме на сигурном одстојању. У току ископа треба привремено дно увек профилисати ради евакуације воде. Ако је тло које се копа осетљиво на воду или мраз, потребно је предузети потребне мере да се тло заштити. Фронт рада приликом ископа треба тако одредити да је радна зона увек заштићена, односно не подграђена зона одговара увек сигурносној

величини задати материјал. У случају ископа у земљишту категорије IV и V -стене, где је потребно минирање, Извођач је дужан да припреми пројекат минирања, у коме нарочито треба да разради осигурање темељне јаме, околних објеката и већ извршених радова. На овај пројекат Надзорни орган даје сагласност код неразупртих грађевинских јама где се стране обликују у облику косина, потребно је урадити нагиб косине тако да она остаје стабилна. Нагиб косине утврђује геомеханичар искуствено или се ради провера стабилности косина према SRPS EN 1997. Ово је нарочито потребно уколико по ивици косине постоји оптерећење од неког пролазног или сталног оптерећења. Уколико се ради косина, на врху косине мора се извести сигурносна берма најмање ширине 60 cm без оптерећења.
Дно јаме копати до пројектоване коте. Дно ископа мора бити равно. Равност се утврђује тако што испод летве дуге 4,0 m, у било ком правцу терен одвоји 3,0 cm.
Код везаних материјала категорије I, II и III ископ се врши до коте + 30 cm од пројектоване коте. Преостало ископавање и равнање врши се непосредно пре бетонирања стопе темеља. На контактној површини тла захтева се степен зибјености $D_{pr} > 0,95$ и сува запреминска тежина $d>1,55$ gr/cm^2. Степен збијености се одређује по стандардном Прокторовом поступку.
Код невезаних материјала категорије на контактној површини тла захтева се збијеност која се код оваквих материјала одређује модулом деформације (E_{v2}), опитом оптерећења кружном плочом. Захтева се да је $E_{v2} >$ 50 MN/m^2.
Пошто је у темељној јами тешко извести опит, због немогућности контра терета, може се применити опит плочом помоћу лаког уређаја са падајућим теретом (према ТП БГ - СтБ Теил Б.83 (Technischer Platten druck versuch min Nilfe Leichten Fallgenichtsgerates 1992). Захтева се E_{vdin} >30 MN/m^2.
Уколико материјал не задовољава ове тражене услове потребно је или набити материјал до предвиђених параметара, или извршити замену набијеним шљунком са истим параметрима. Минимална дебљина замене је 30 cm. Пројекат набијања подтла или замене шљунком ради извођач, а оверава надзорни орган. Уколико је немогуће евакуисати сву воду са подтла, а по дозволи пројектанта и надзорног органа може се извести подводно бетонирање са специјалним левком који усипа бетон подну воде. Уколико је стопа темеља армирана, изнад подтла обавезно извести слој неармираног бетона C12/15 минималне дебљине 15 cm.
Уколико се у току копања наиђе на материјале који су у геомеханчкомм извештају поменути, веће комаде стена,на продоре већих количина воде, на старе објекте, инсталције идруго, Извођач ће по налогу Надзорног органа припремити и извести радове на превазилажењу проблема. Ови радови су предмет посебне наплате.

Мерење

Димензије основе грађевиснке јаме рачунају се на следећи начин:
-код неразупртих јама до спољне олате грађевинског објекта
-код разупрте јаме до спољне оплате конструкције разупора
Уколико постоји потреба за радним простором између зидова грађевинског објекта и зидова грађевинске јаме (на пример израда изолације) признаје се простор од највише 50 cm ако друкчије није предвиђено пројектом.
Кота од које се мери дубина ископа је средња висинска кота терена добијена мерењем четири угловне тачке темељне јаме. У обрачун улази сав рад материјал на ископу, обрачунат према горе наведеним димензијама за сваку категорију ископа од I-IV. Сав прекопани материјал из страница и дна пада на терет Извођача.

03.01.03. РАДОВИ НА РАЗУПИРАЊУ И ПОДГРАЂИВАЊУ

Ови радови обухватају подграђивање темељних јама подградом од дрвене грађе, комбинацијом дрвене грађе и челичних носача и подграђивање челичном грађом.
Подграђивање дрвеном грађом састоји се од побијања или постављања дрвених талпи, и дрвених греда и разупора за држање зида од дрвених талпи.
Пројекат подграде дужан је да изради Пројектант или Извођач радова на основу пројектне документације геотехничког елабората снимљених кота терена и снимљеног нивоа подземне воде, и прогнозиране осцилације овог нивоа. Пројекат који ради Извођач, подложан је овери пројектанта и Надзора. Пројекат подграде мора да обезбеди јаму од околних објеката и саобраћаја. Подграда која се нагиње или бочно помери за време израде мора се исправити о трошку Извођача. Уколико Извођач предвиђа вађење грађе, мора технолошки процес ускладити тако да приликом вађења не оштети изведени објекат. Вишак подграде ће Извођач сасећи по налогу Надзора приликом засипања темеља.
Талпе за заптивање могу бити рађене на перо и жљеб. За побијање талпе на месту удара имају папучу, а врх зарезан и опшивен. Димензије талпи се одређују статичким прорачуном, и испоручују према стандарду SRPS EN 10248-1 и SRPS EN 10248-2. Обла и резана грађа прорачунава се према утицајима а нарочито извијање према SRPS EN 1995. Уколико постоји захтев да подграда буде водонепропусна, морају се спојеви контролисати и унапред одредити редослед побијања талпи. Код прибоја талпе се

побијају дубље од темељног дна за висину која хидрауличким прорачуном водопронепропусности буде одређена.

Обрачун радова

Радови ће се обрачунати према броју квадратних метара спољних вертикалних површина подграде или прибоја и то са средњом мером добијеном мерењем средње висине добијене из средње вредности висина четири ивичне тачке,или према цртежу. Овај обрачун обухвата пуну надоканду за сав рад, материјал,транспорт. Делови подграде ван ових мера и подграда уклоњена после бетонирања конструкције су власништво извођача.

03.01.04. ВЕРТИКАЛНИ ТРАНСПОРТ

Радови на вертикалном транспорту обухватају изношење ископаног материјала и депоновање поред јаме. Организиација рада која је надлежност извођача обухвата избор опреме и изношење материјала. Опрема мора бити димензионисана и изабрана према категорији материјала и количини ископаног материјала. Извођач је дужан да предвиди 50% више резервног погона. Пројекат извођача оверава надзорни орган.

Обрачун радова

Радови на изношењу материјала одређују се на бази димензија којима се дефинише ископ материјала. Количине ових материјала према висини транспорта се одређују на зоне према висини транспорта и то: 0-4m и 4-8m. Свака од ових висина дефинише количину ископа за коју се калкулише цена рада. У цену рада улази монтажа и демонтажа опреме, сав рад и енергија.

03.01.05. РАДОВИ НА ОДВОЗУ МАТЕРИЈАЛА

Материјал из ископа разврстава се тако, што се утврђује да ли поједина количина материјала повољна за затрпавање јама око конструкције. Ова количина материјала се издваја и депонује непосредно поред темељне јаме.

Преостали део материјала се транспортује у депонију коју одреди надзорни орган.

Обрачун радова

Обрачун обухвата утовар, превоз, планирање и евентулано набијање на депонији и обезбеђење депоније од атмосферских вода.

03.02. РАДОВИ НА ЦРПЉЕЊУ ВОДЕ

Рад по овој позицији односи се на ископ темеља у оним случајевима када се ископ може обавити у отвореној јами без примене прибоја, загата, бунара сандука или кесона. За заштиту бокова темељне јаме користи се разупирање.

03.02.01 Извођење радова

Пре почетка ископа извођач је дужан да обележи и осигура обележавање ивица темељне јаме на неки од уобичајених начина. Обележене ивице темељне јаме подлежу одобрењу надзорног органа, после чега се може приступити ископу. У зависности од дубине ископа према пројекту и врсте материјала у коме ће се обављати ископ, извођач је дужан да одабере одговарајући начин подграде и разупирања темељне јаме.

Ископ по овој позицији обавља се и у сталним воденим токовима под условом да дубина и прилив воде нису толики да би се захтевао неки други начин рада,односно да је могуће на површини израдити одговарајући провизоријум за заштиту од продора површинске воде у темељну јаму. Током ископа врши се црпење воде применом одговарајућег броја црпки потребног капацитета, који извођач одређује на основу прилива воде и геолошког састава тла. Истовремено са напредовањем ископа ојачава се подграда и разупирање темељне јаме. За ископ се користе погодне машине и алати, укључујући и пнеуматичке чекиће. О евентуалном минирању стенске масе одлука се мора донети пре почетка ископа на бази врсте и састава стенских маса према геоистражној бушотини. За случај минирања, мора се урадити пројекат минирања и осигурања темељне јаме и околних објеката и већ извршених радова, на који даје сагласност надзорни орган на основу мишљења пројектне организације. По достизању пројектоване коте дно темељне јаме мора се изравнати тако да потпуно одговара пројектованом стању. У случају да то није могуће, ископ треба извршити до нешто веће дубине (10–30 cm) на критичним местима, а добијени међупростор, до коте дна темеља треба испунити бетоном C12/15. Уграђивање бетона у случају присуства воде обавити под водом, поштујући поступак бетонирања помоћу левка. Уколико овакав изравнавајући бетонски слој није пројектом предвиђен, неравно дно темељне јаме неће се изравнавати на овај начин. Ископ ће се обавити тако да највиша тачка дна јаме одговара пројектованој коти дна темеља, а вишак простора испуниће се бетоном приликом бетонирања темељне стопе. У случају да је стопа армирана у доњој зони, примениће се поступак израде изравнавајућег слоја како је горе описано. Изравнавајући слој или бетон стопе плаћају се извођачу посебно као и ископ до

стварне дубине, све у случају да до продубљења темељне јаме испод пројектоване коте темеља није дошло грешком извођача. Током ископа потребно је пратити смењивање слојева тла и поредити их са геолошким профилом. У случају одступања од геолошког профила датог у пројектној документацији неопходно је упозорити Пројектанта и затражити његово мишљење о даљим мерама. У случају просторних и техничких могућности и зависно од одобрења надзорног органа, извођач може извршити ископ темељне јаме на тај начин што ће изоставити подграду и разупираче и применити механизацију већег капацитета уз копање "на шкарпу". У том случају ископ за најниже делове темељне конструкције тракастих, многоугаоних или округлих стопа треба извести у оквиру димензија основе, према раније датом опису, а укупна количина ископа која се извођачу признаје не обухвата више ископане делове,као што је раније наглашено.
Геотехнички пројекат мора да дефинише ниво подземне воде и њен квалитет. У случају сумње да ниво воде осцилује, геотехнички истражни рад мора да укључује пиезометриска испитивања минимум за један хидролошки циклус. У случају да пројекат не садржи податак о нивоу воде обавеза извођача радова је да направи истражни бунар и изврши мерења нивоа подземне воде. Ови радови падају на терет инвеститора.
Пројекат организације градилишта који припрема извођач садржи и опрему за црпљење воде према утврђеном дотоку. Утврђују се границе дотицаја које се узимају у обрачун:

-дотицај од 50-150 l/min
-дотицај од 150-300 l/min
-дотицај од 300-600 l/min

и њихова цена придодаје се цени m^3 на ископу земље. У цену улази монтажа и демонтажа опреме сав рад и енергија. У димензионисању уређаја обавезно предвидети 100% резервног капацитета за црпљене у виду посебне јединице.

03.02.02 Обрачун радова

За рад извршен према одговарајућој позицији описа и горњим одредбама, извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени број m^3 ископаног самониклог тла, мерено од средње коте терена на подручју основе темеља, односно елемента темеља и сходно одобрењу надзорног органа. Шире ископани делови грешком извођача, као и обурвани делови бокова темељних јама неће се платити. Уколико извођач својом грешком ископа темељ дубље од пројектоване коте, дужан је да простор између коте дна ископа и пројектоване коте испуни материјалом који одреди надзорни орган. За посебне позиције ископа наведени су одговарајући допунски захтеви.
За количину ископаног материјала, утврђену на горе описани начин, извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав рад на ископу, заједно са материјалом и радом на осигурању и разупирању темељне јаме, црпењем воде и транспортом ископаног материјала, у депонију коју одреди надзорни орган или у насип пута, уколико је ископани материјал према оцени надзорног органа за то употребљив. За посебне позиције ископа наведени су одговарајући допунски захтеви.

03.03 ДОДАТАК ЗА СНИЖАВАЊЕ НИВОА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ

03.03.01 ОПШТЕ

На основу хидрогеолошког извештаја, за одређене објекте пројектом је предвиђено снижавање нивоа подземних вода у току извођења радова. Пројекат снижавања нивоа подземне воде није предмет грађевинског пројекта. Поменути пројекат израђује хидрогеолог на основу релевантних параметара, као што је ниво подземне воде у тренутку извођења радова, по налогу извођача радова.

03.03.02 ОБРАЧУН РАДОВА

Ивођач радова на основу Пројекта снижавања нивоа подземне воде, уз одобрење надзорног органа, одређује механизацију потребну за снижавање нивоа подземних вода која представља најисплативије решење за дати објекат и време извођења радова. Радови по овој позицији на нивоу Главног грађевинског пројекта обрачунавају се паушално.

03.04. ИСКОП РОВОВА И КАНАЛА, ШИРИНЕ МАЊЕ ОД 1.5m И ДУБИНЕ МАЊЕ ОД 2m

Рад по овој позицији састоји се у ископу уских и релативно плитких ровова и канала, као што је ископ за темеље кегли, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме и радне снаге и обављање свих операција у вези са ископом, евентуалним црпењем воде, заштитом темељне јаме од обрушавања и транспортом у депонију.

03.04.01 Извођење радова

На деловима кегли које се облажу изводи се темељ према пројекту, односно изводи се ископ рова за било коју другу потребу у вези са мостовском конструкцијом. Предвиђа се ископ ровокопачем или ручно, уколико теренски услови не дозвољавају коришћење машине, што је извођач дужан да утврди увидом у пројектну докумантацију. Извођач ће утврдити потребу за разупирањем темељне јаме у целини или у деловима. Ископани материјал одвози се у депонију.

03.04.02 Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^3 ископаног материјала мерено на лицу места и одобрено од стране надзорног органа. За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав рад и материјал према обиму рада по овој позицији, што укључује и евентуално разупирање и црпење воде.

03.05 ПОДГРАДА ОД ЧЕЛИЧНИХ ТАЛПИ

03.05.01 Опште

Радови обухваћени овим одељком Техничких услова састоје се у обезбеђивању свих материјала, постројења, опреме и радне снаге и извођењу свих операција у вези са израдом прибоја од челичних талпи, на сувом или на води, као и операција везаних за вађење талпи или одсецању талпи , већ како је то дато у пројекту, у складу са условима уговора и у пуној сагласности са овим одељком техничких услова, одговарајућим цртежима и упутствима надзора. Ради обезбеђења темељних јама при ископу, изради тампона, као и свих операција везаних за извођење темеља стубова, предвиђена је израда прибоја од челичних талпи. Тип талпи бира извођач радова, с тим да дебљина зида талпи, код прибоја чији један део остаје уграђен као заштита темења од подлокавања, не сме да буде мања од 9mm. Код прибоја чији један део остаје као саставни део темеља, по целом обиму и висини тампона и круне темељне стопе, ради побољшања адхезије, предвидети израду и заваривање анкера према цртежима, као и сечење талпи по изради темеља и стубова до кота назначених у цртежима (горња кота темеља), или како то надзор одреди. Код прибоја, где је предвиђено вађење талпи по обављању радова, извођач је дужан да при изради тампона и темеља предвиди мере које омогућавају вађење талпи, при чему се не сме оштетити завршен бетон. Уколико то свесно не предузме, и талпе не буде могао да извади, мора их сасећи до коте коју одреди надзор, а вредност талпи неће се признати.

Извођач је дужан да пре почетка радова на изради прибоја или подграде на основу услова и података из пројекта конструкције, података из геотехничког елабората, снимљених кота терена и нивоа воде, као и прогнозе водостаја за планирани период израде темеља, изради пројекат прибоја. Пројекат прибоја извођач је дужан да достави надзору на одобрење. Пре почетка радова извођач је дужан да обележи и осигура обележавање ивица прибоја, као и да контролише тачност побијања. Талпу која се са суседном талпом миолази потребно је извадити и заменити новом. То се односи и на деформисане и прекратке талпе.Замена оштећених и неквалитетно побијених талпи пада на терет извођача. Прибој и подграда која се нагне или помери у попречном правцу за време израде, мора се исправити, односно померити, како би се обезбедио пројектом предвиђени габарит, што, такође, пада на терет извођача. Уколико надзор не одреди друкчије, талпе ће се, за усвојену радну воду, побијати до кота назначених у цртежима, с тим што је горња кота талпи 50cm виша од усвојеног нивоа радне воде.

03.05.02 Обрачун радова

Количина која се мери је број квадратних метара спољних вертикалних површина прибоја, и то са средњом мером пројектованих ивица основе и висином побијених талпи према цртежима. Делови талпи које се после подводног сечења, или сечења над тереном уклањају остају власништво извођача радова. Ово мерење обухвата све радове на набавци талпи, транспорту, механизиацији, побијању, рад и евентуално вађење. Вађење талпе може се дозволити тако да се не дозволи оштећење изведених делова конструкције.

03.06 ЧЕЛИЧНИ РАЗУПИРАЧИ ЗА ДИЈАФРАГМЕ И ЗАВЕСЕ ШИПОВА

Код неких конструкција подвожњака, ради осигурања постојећих објеката током градње и експлоатације на деловима конструкција када, предвиђене су АБ дијафрагме или завесе шипова. У фази грађења потребно је извршити разупирање ових конструкција према фазама датим у пројекту. Фазе вршења ископа и разупирања дате су у цртежима технологије извођења и у статичком прорачуну. Максималне непондерисане силе у разупирачима дате су у цртежима технологије извођења и то по једном метру ширине потпорне конструкције. Вредности ових сила по фазама налазе се и у статичком прорачуну.

Извођач је у обавези да према предвиђеној фазности и силама у разупирачима најпре обезбеди пројекат подграђивања челичним разупорама. Овај пројекат треба да одобри Надзорни орган.

Минимални захтевани квалитет челика за разупирање је S235 у свему према SRPS EN10025.

Веза конструкције за разупирање и дијафрагми, т.ј. завеса шипова, остварује се преко челичних анкер трака (траверза), које се постављају подужно на одговарајућој висинској коти преузетој из пројекта. Њихово уграђивање на тело потпорне конструкције или наглавне греде врши се типловима за бетон. Површина бетона на коју належе челични елемент мора бити равна како би челични профили што боље налегли на бетон. Ако буду постојале неравнине мора се изравнати та површина, па тек онда извршити монтажа.

Након уклањања система за разупирање, Извођач је дужан да попуни неравнине настале у бетону тела дијфрагми и тако припреми површину за постављање хидроизолације. На наглавним гредама дијафрагми ово изравнавање треба да буде визуелно прихватљиво јер се ради о видном делу површине бетона у експлоатацији за објекат у градској средини.

Разупирачи се могу скидати тек после достизања прописане марке бетона, што ће показати лабораторијска испитивања, а у складу са описаном технологијом извођења по фазама.

Обрачун радова

Плаћање радова по овој позицији је паушално и та је цена пуна накнада за израду пројекта подграђивања, сав материјал, коришћену опрему, радну снагу и за комплетно завршен посао.

03.07. ИЗРАДА РАДНОГ ПЛАТОА

03.07.01 Опште

Да би се обезбедио приступ механизације до нивоа са кога ће се извести дијафрагме и завесе шипова, Извођач мора урадити радни плато са кога ће се изводити радови на изградњи наведених конструкција. Радни плато ће се извести од крупнозрног невезаног материјала (шљунак, песак или њихова мешавина) и постојаног на атмосферске утицаје, који мора имати одговарајућу гранулацију како би се при насипању и збијању (које ће се обављати у слојевима) постигао уједначени кавалитет и на тај начин обезбедили услови за правилан рад механизације и целокупне опреме која ће бити примењена у току извођења заштитних конструкција. Да би се омогућила предвиђена намена радног платоа и спречила његова велика слегања, Извођач мора предузети све неопходне мере и применити одговарајућу технологију насипања и збијања која ће бити у складу са уграђеним материјалом и карактеристикама машина и опреме коју ће користити за извођење дијафрагми и завесе шипова. Такође, уређење платоа, његов облик и димензије као и уздужни нагиби рамппи ће бити такви да се омогући несметано кретање и маневрисање маханизације независно од временских услова. При изградњи радног платоа Извођач је у обавези да ни на који начин не угрози функционисање постојећих објеката, саобраћајница и инсталација. У противном, Извођач ће морати о свом трошку да отклони све оштећења и све врати у првобитно стање. На одабрани технолошки поступак израде радног платоа за који се одлучи, Извођач мора добити сагласност од представника Надзорног органа.

03.07.02 Обрачун радова

Плаћа се по m^3 довеженог, насутог и набијеног материјала.

03.08. ЗАТРПАВАЊЕ ТЕМЕЉНИХ ЈАМА

Рад на овој позицији састоји се у враћању ископаног материјала или материјала из позајмишта у простор преостао после ископа и изградње темељне конструкције, односно дела стуба који се налази у земљи. Затрпавање темељних јама извршити до постојеће коте терена обалних стубова и стубова на инундацији материјалом из ископа уз набијање земљаног материјала у слојевима од по 30cm до модула стишљивости Ms=30MPa. У случају темеља изведених под заштитом бунара или сандука потребно је да се простор изнад бунара или сандука такође затрпа. Тамо где присуство воде отежава набијање, бира се такав материјал (камен, шљунак) који ће се под дејством сопствене тежине и захваљујући односима димензија и облику оптимално сложити, а сходно одобрењу надзорног органа. Завршни слој материјала извести 10cm вишље, а потом планирати и прилагодити околном терену.

Обрачун радова

Рад се обрачунава према броју кубних метара уграђених и набијених. Обрачун обухвата све радове, опрему, енергију, ископ и довоз материјала из позајмишта.

03.09. ИЗРАДА ПРЕЛАЗНЕ ЗОНЕ ИЗМЕЂУ НАСИПА И МОСТА

03.09.01. ОПШТЕ

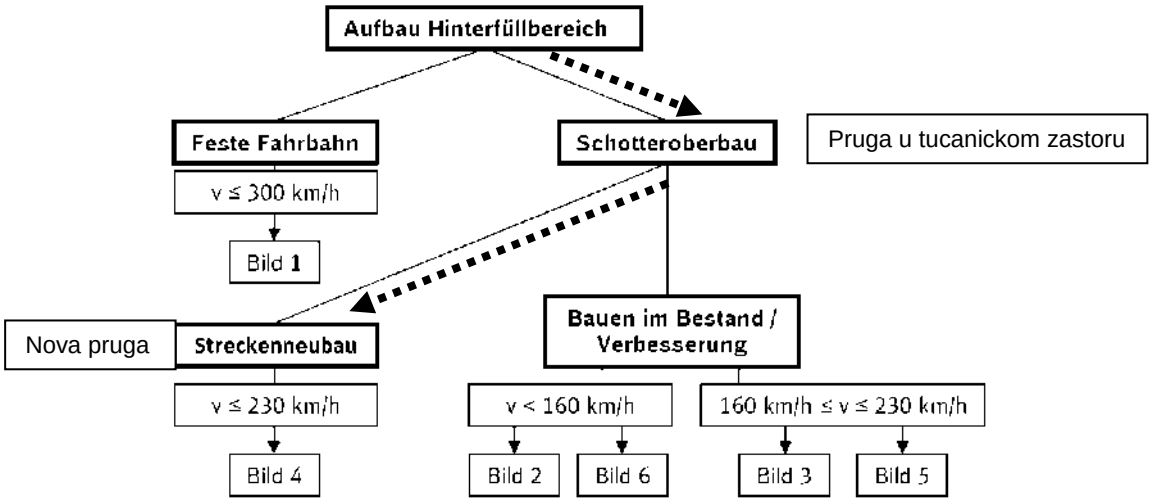
Рад по овом позицији се у извођењу дела насипа уз обалне стубове објекта у циљу:

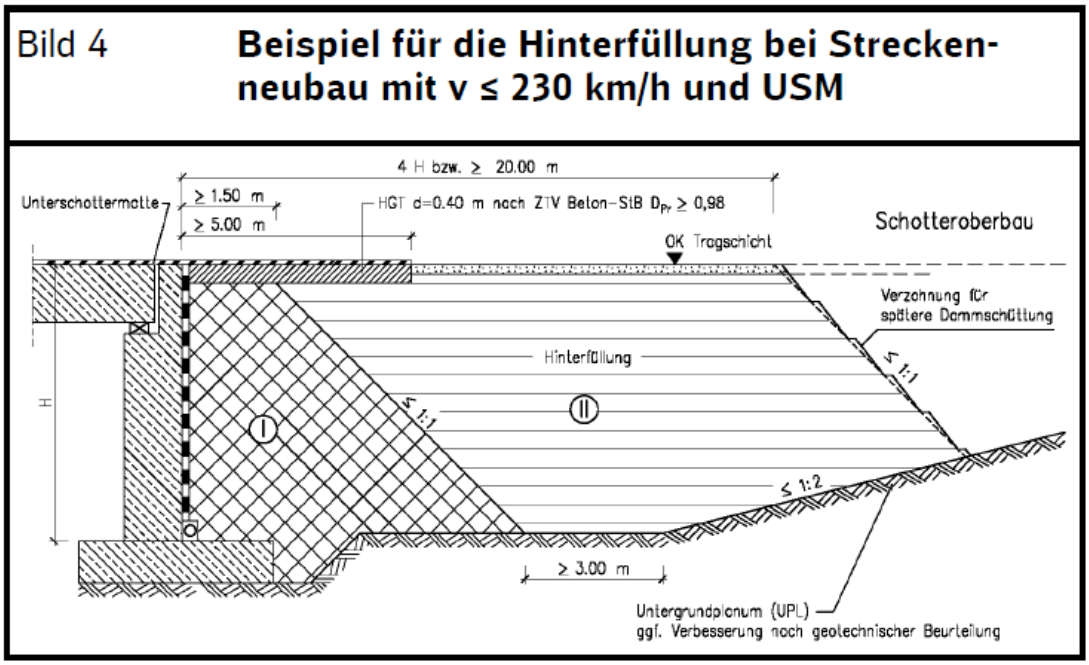
- смањења скока крутости на граници насипа и конструкције,
- распоређивања разлике слегања између насипа и конструкције преко веће дужине.

Прелазна зона између насипа и конструкције је пројектована према смерницама немачке железнице Ril 836.4106.

03.09.02. ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Прелазна зона је одређена у сладу са Сликом 4 (Пример извођења насипа за нове линије са v≤230km/h), смерница Ril 836.4106:





Постељица или постојећа подлога у зони прелазне зоне мора бити испитана у погледу слегања и подобности у складу са смерницама Ril 836.4101-3.1-(7) и побољшана, уколико је то потребно према Ril 836.4202.
Између различитих или материјала који се не уграђују у истом моменту према модулу Ril 836.4103, потребно је извести назубљени контакт према ZTV E-Stb 09 Параграф 4.3.1.2.
Овде ће бити побројани главни елементи прелазне зоне као спецификације неопходне за њихово извођење:

- **Зона (I)** – Зона квалификованог ојачања насипа према смерницама Ril 836.4101A01 и Ril 836.4101A07, где је неопходно доказати D_{pr}>0.98 и $q_{u,28d}$>1.0MPa;
  Напомена: Ако се ова зона форимира од крупнозрног материјала, врши се ојачање везивом.
- **Зона (II)** – Насип изведен у слојевима дебљине <30cm. Групе тла које је могуће користити су GW, GI, SW, SI према DIN 18196. Неопходно је доказати D_{pr}>1.0 према Ril 836.4101A01.
  Алтернативно, насип и Зона (II) се може побољшати према Ril 836.4101A01 и Ril 836.4101.A07, где је неопходно доказати $g_{u,28d}$>0.7 и D_{pr}>0.98;
- HGT (Hydraulisch gebundene Tragschicht) – носећи слој ојачан хидрауличким везивом (цементом) према ZTV Beton-StB, где је потребно доказати D_{pr}≥0.98 дебљине 40cm. За овај слој се може применити и бетон C12/15. HGT плочу је неопходно завршити у под правим углом у односу на осу колосека;

- USM (Unterschottermatte) – Подтуцаничка простирка према Ril 820.2010, Параграф 8. Подтуцаничку простирку је неопходно залепити за ослоначки слој;
- Филтерски зид израђен од префабрикованих бетонских блокова у складу са DIN 4095 i DIN 18195, део 10;
- Дренажа која се поставља према пројекту.

Tabela 3.5 Zahtevi za zbijanje (Tabela 1, Ril 836.4101A01)

		Klasifikacija (v = HG VzG za kontinualne glavne linije, u drugim slučajevima lokalno dozvoljeno v)	**Ojačana zona** (Dubina ispod GIŠ-a)[1)]	**Zbijanje D_{Pr}** (novoprojektovane konstrukcije[1 2)]	**Podzemna/postojeća podkonstrukcija** (u zoni pritiska sve do dubine oslonačke zone)[3)]	**Napomena**
Novi objekti	Pruge na tucaničkom zastoru i na krutoj podlozi	v > 230 km/h	3,0 m	100% (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST) 97%, n_A< 12% (GU*. GT*. SU*, ST*, U, T); ispod zone pritiska: 98% ili 97%, n_A < 12%	najmanje kruto (konstantno Ic > 0,75 za koheziona tla) ili srednja zbijenost (Kompaktnost D > 0,3 za U < 3 ili D > 0,45 za U > 3 za nekoheziona tla)	Za novi nasip sa kvalifikovanim ojačanjem materijala [4)]: zamenljiv stenski kamen i u uokvirenoj nosećoj zoni UA, UL, UM, TL, TM, TA, SU*, ST*, GU*, GT*
		160 km/h < v < 230 km/h	2,5 m			
	U tucaničkom zastoru	80 km/h < v < 160 km/h	2,0 m	97% (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST, OK) 95%, n_A< 12% (GU*. GT*. SU*, ST*, U, T) do nasipa		Za nov nasip sa kvalifikovanim ojačanjem materijala [4)]: zamenjiv stenski kamen
		v < 80 km/h	1,5 m		najmanje meko (sa I_c > 0,6)[6)] ili meko (sa D > 0,2)[6)]	

Tabela 3.6 Zahtevi po pitanju deformacionog modula (Tabela 2, Ril 836.4101A01)

		Klasifikacija (v = HG VzG za kontinualne glavne linije, za ostale lokalno dopusteno v)	**Ojačana zona (dubina ispod GIŠa)**	**Kontrolna vrednost E_{v2}/E_{vd} u MN/m za površinski noseći sloj**	**Kontrolna vrednost E_{v2}/E_{vd} za planum masipa kod novih pruga**
Novi objekti	**Tucanicki zastor i kruta podloga**	**v > 230 km/h**	**3,0 m**	**120/50**	**SchO: 80/40**
					FF: 60/35
		160 km/h < v < 230 km/h	**2,5 m**		**60/35**
	Tucanicki zastor	**80 km/h < v < 160 km/h**	**2,0 m**	**100/45**	**45/30**
		v < 80 km/h	**1,5 m**	**80/40**	**45/25**
Rekonstrukcija	**Kruta podloga**	**160 km/h < v < 230 km/h**	**2,5 m**	**100/45**	**(45/30)**
	Tucanicki zastor	**160 km/h < v < 230 km/h**	**2,5 m**	**80/40**	**(45/25)**
		80 km/h < v< 160 km/h	**2,0 m**	**50/35**	**(20/20)[4']**
		v < 80 km/h	**1,5 m**	**40/30**	**(20/20)[4']**

03.09.03. ОБРАЧУН

Обрачун се врши по броју кубних метара уграђеног материјала. Мерена количина укључује набавку, ископ, транспорт, уграђивање, набијање и све завршне радове на изради прелазне зоне.

03.10. ИЗРАДА ЦЕМЕНТНЕ СТАБИЛИЗАЦИЈЕ

Рад по овој позицији састоји се у изради цементне стабилизације, набијене у слојевима од 40cm. Зона која се стабилизује цементом, као и број слојева од 40 cm дефинисани су пројектом. Материјал се набија у два слоја и стабилизује цементом (100 kg/m3). У континуитету се доказује D_{pr}≥0.98. Како се ради о некохерентном материјалу, за збијање се могу користити уређаји са вибрационим дејствима (виброплоче или вибровaљци) о чему ће се Извођач договорити са Надзорни органом..

Прелазна зона између насипа и конструкције је пројектована према смерницама немачке железнице Ril 836.4106.

Обрачун радова

Обрачун и плаћање је по m^3 набијеног материјала, укључујући сву опрему, материјал, рад, транспорт, уграђивање и набијање шљунковитог материјала.

03.11. ИЗРАДА КЕГЛИ

Рад по овој позицији састоји се у обликовању крајева насипа према мосту у нагибу и облику који су дати пројектом. Контролне вредности за збијеност материјала код кегли су идентичне оним за део насипа у зони прелазне зоне.

При изради оставити простор за облогу. Завршна површина кегли мора бити добро збијена и равна. На припремљену постељицу наноси се подлога од мешавине шљунка и песка дебљине 10 cm. Шљунак мора бити чист, без органских примеса, а у свему осталом одговарати техничким условима за тампон.

Обрачун радова

Обрачун и плаћање је по m^3 уграђеног и набијеног земљаног материјала и подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са насипањем, припремом површине и уграђивањем слоја шљунка на који се облога поставља.

03.12. ИЗРАДА ТАМПОН СЛОЈА

Опште

Рад на овој позицији обухвата постављање тампон слоја испод темеља од збијеног шљунка у слојевима од по 30 cm уз стабилизацију збијањем до модула Edin > 25MPa.

Тампон слој се наноси на механички набијено подтло са збијеношћу завршног слоја Edin > 15MPa.

Ова позиција обухвата и израду шљунчаног слоја као подлоге за ослањање лежишта провизоријума.

Постављање тампон слоја може се обавити на претходно припремљеној подлози коју пре насипања мора прегледати Надзорни орган и дати одобрење за израду тампон слоја.

За постављање тампон слоја, Извођач треба да предвиди могућност примене оптималних механичких средстава за разастирање као и уређаја за збијање и за то да добије сагласност Надзорног органа.

Обрачун радова

Обрачун и плаћање је по m^3 набијеног материјала, укључујући сву опрему, материјал, рад, транспорт, уграђивање и набијање шљунковитог материјала.

03.13. ИЗРАДА ДРЕНАЖНЕ ИСПУНЕ

Овај рад обухвата набавку и уграђивање каменог, односно шљунковитог материјала за филтерске слојеве који се уграђују иза потпорних зидова, на местима одређеним пројектом и према димензијама дефинисаним у пројекту. Ови слојеви постављају се преко претходно постављеног подложног слоја од набијене глине или мешавине цементног бетона који је описан у посебној тачки Техничких услова. Са засипањем ископа дренаже може се отпочети након одобрења Надзорног органа. У неким случајевима, у зависности од тога да ли је тако пројектом прописано, потребно је претходно поставити дренажну цев и/или геотекстил одговарајућег квалитета према пројекту.

Засипање и збијање треба изводити у слојевима тако да је обезбеђена приближно 80%-на густина уграђене смесе камених зрна (одређена по модификованом Proctor-овом поступку). При збијању несме бити угрожена уграђена дренажна цев.

Извођач мора благовремено пре почетка извођења радова доставити надзору доказе о квалитету свих основних материјала које намерава да употреби.

Завршни слој засипања мора се изводити функционално и у складу са настављањем изградње према техничкој документацији.

Својства материјала за засипање:

Састав смесе камених зрна за засипање дренажа, које нису обавијене са геотекстиом, морају одговарати следећим граничним вредностима:

$12 < d_{15D} / d_{15Z} < 40$; $12 < d_{50D} / d_{50Z} < 52$

где је:
d_{15D}, d_{50D} - пречник зрна код 15% односно 50% просејавања смеса камених зрна за засипање дренаже,
d_{15Z}, d_{50Z} - пречник зрна код 15% односно 50% просејавања земљаног материјала уз дренажу, којем се жели спречити приступ у дренажу.

Пречник највећег зрна у смеси камених зрна за засипање дренаже може износити 63 mm, ако захтеви у техничкој документацијии или Надзора нису другачији. Ако је смеса камених зрна за засипање обавијена са геотекстилом, онда се смеса камених зрна мора саставити тако да обезбеђује коефицијент водопропусности k>10-4m/s. Узорак за испитивање мора се припремити по модификованом Proctorovom поступку. Степен неравномерности гранулација $U=d_{60}/d_{10}$ мора бити већи од 8 код необавијених смеса камених зрна. Код обавијених смеса U мора бити већи од 3, ако је смеса састављена из више од три фракције, код једнофракцијске смесе зрна (основна фракција) вредност степена U према доле није ограничена.

Обрачун радова

Плаћање радова по овој позицији врши се по m^3 уграђеног материјала дренажне испуне и та је цена пуна накнада за сав материјал, коришћену опрему, радну снагу и за комплетно завршен посао.

03.14. ПЕРФОРИРАНА ЦЕВ ЗА ОДВОД ВОДЕ ИЗ ШЉУНЧАНОГ КЛИНА

03.14.1 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању пластичних перфорираних цеви Ф150 на дно зоне ојачања насипа (шљунчани клин). Перфорирана цев сакупља процедну воду из насипа испред и иза објека и одводи је ван зоне објекта. Цеви се постављају у минималном подужном нагибу 2% на дужини која је дефинисана пројектом.

03.14.2 МАТЕРИЈАЛ

Пластичне цеви морају бити од квалитетне пластике, без механичких оштећења (пукотине, одламање ивица).

03.14.3 ОБРАЧУН

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m' уграђених цеви мерено и одобрено на лицу места од стране надзорног органа. За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав материјал, опрему и рад на набавци, транспорту и уграђивању цеви према наведеном у обиму рада ове тачке Техничких услова.

03.15. ПРИВРЕМЕНЕ САОБРАЋАЈНИЦЕ

Опште

На појединим локацијама, где је то предвиђено пројектом, потребно је извести привремене саобраћајнице које ће служити за кретање тешке механизације при рушењу постојећих мостовских конструкција. Улога ових привремених саобраћајница је и да се заштите постојеће водоводске, ТТ и друге инсталације током извођења поменутих радова.

Извођење

Ове саобраћајнице ће се извести од некохерентног материјала, отпорног на атмосферске утицаје, који има одговарајућу гранулацију како би се при насипању и збијању постигао уједначен квалитет и омогућио правилан рад механизације у свим временским условима. Обавеза Извођача је да при изради ових саобраћајница предузме све неопходне мере како се не би угрозиле постојеће инсталације и у противном мораће о свом трошку да отклони настала оштећења и све врати у првобитно стање. Након завршених радова, врши се уклањање насутог материјала и његово одвожење на локацију удаљену до 25 km уз претходну сагласност са представником Надзорног органа.

Обрачун радова

Плаћа се по m^3 довеженог, насутог и набијеног материјала. За позицију која се односи на уклањање материјала плаћа се по m^3 уклоњеног материјала.

04 БЕТОНСКИ РАДОВИ

04-00 УСЛОВИ ПРОИЗВОДЊЕ БЕТОНА И ИЗВОЂЕЊА БЕТОНСКИХ РАДОВА

04-00.0 УВОД

Ови Општи технички услови за бетонске радове на железничким пругама и путевима (у даљем тексту Технички услови или ОТУ) садрже техничке услове (мере и нормативе) својстава и контроле осигурања квалитета производње бетона и извођења и одржавања бетонских и армиранобетонских конструкција, укључујући и оцене квалитета и обрачун радова.

Важе за све бетонске радове на путевима и пругама предвиђене пројектним трошковницима и за радове који се накнадно појаве на градилишту а потребни су за потпуно довршење уговорених радова. За поједине бетонске радове могу се израдити и посебни, строжи услови, којима се утврђују додатни захтеви на квалитет таквих грађевина.

Израђени су према доступним европским нормама (ЕН), важећим српским нормама (СРПС) и нормама на које се те норме позивају. Усклађени су с важећим српским прописима и обавезни у примени за све радове на српским путевима.

Материјали, производи, опрема и радови морају бити израђени у складу с нормама и техничким прописима наведеним у пројектној документацији. Ако није наведена нити једна норма обавезна је примена одговарајућих ЕН (европска норма). Ако се у међувремену нека норма или пропис стави ван снаге, важиће замењујућа норма или пропис.

Извођач може предложити примену признатих техничких правила (норми) неке иностране нормизацијске установе (ИСО, ЕН, ДИН, АСТМ, ...) уз услов писаног образложења и одобрења надзорног инжењера. Ту промену надзорни инжењер одобрава уз сагласност пројектанта. Извођач је дужан промену унети у извођачки пројекат.

Ови се Општи технички услови примењују на бетон уграђен у конструкције на градилишту (монолитне), префабриковане конструкције или префабриковане конструкцијске елементе и на њихово извођење.

Бетон може бити произведен на градилишту, у централној фабрици бетона или у погону за производњу префабрикованих елемената.

Општи технички услови дефинишу:

- саставне материјале бетона,
- својства свежег и очврслог бетона и њихово проверавање,
- ограничења у саставу бетона,
- услове квалитета бетона,
- испоруку свежег бетона,
- поступак контроле квалитета производње бетона,
- критеријуме квалитета и вредновање квалитета,
- услове квалитета скела и оплата,
- услове квалитета челика за армирање бетона,
- услове квалитета материјала за преднапрезање,
- услове квалитета извођења бетонских и армиранобетонских грађевина,
- услове заштите уграђеног бетона,
- надзор над израдом бетонских грађевина,
- поступке и активности потребне у случају неквалитета употребљених производа или изведених бетонских радова,
- опште услове одржавања бетонских грађевина у употреби и нужних поправки оштећења насталих током употребе.

Примењују се само на густи бетон, збијен тако да у њему не заостаје значајнија количина заробљеног ваздуха, изузимајући ваздушне микропоре увучене у бетон аерирањем. Примењују се на обични бетон, лагани бетон и тешки бетон уграђен у бетонске грађевине и бетонски коловоз.
У бетонске грађевине убрајају се:

- пропусти и мостови и
- пратеће грађевине.

04-00.0.1 ОПШТИ ПОЈМОВИ И ДЕФИНИЦИЈЕ У ПОДРУЧЈУ ГРАЂЕЊА БЕТОНОМ

У овом поглављу ове књиге Техничких услова дају се дефиниције, ознаке и скраћенице у подручју бетонских радова и бетонских грађевина.

Бетон: материјал добијен мешањем цемента, крупног и финог агрегата и воде с хемијским и минералним додацима, или без њих, који развија своја својства хидратацијом цемента.

Свежи бетон: потпуно измешани бетон прикладан за транспорт, уградњу и збијање одабраним поступком.

Очврсли бетон: бетон у крутом стању који је развио одређену чврстоћу.

Бетон произведен на градилишту: бетон који је корисник произвео на градилишту за властиту употребу.

Фабрички произведени бетон: бетон који је у свежем стању испоручила особа или неко ко није корисник. Фабрички произведен бетон у смислу ових Техничких услова је и:
- бетон који је произвео корисник изван градилишта,
- бетон произведен на градилишту али га није произвео корисник.

Префабриковани бетонски елемент: бетонски производ избетониран и негован на месту изван коначне употребе.

Нормално тешки (обични) бетон: бетон који има властиту густину у осушеном стању већу од 2.000 кг/м^3 али не већу од 2.600 кг/м^3.

Лагани бетон: бетон који има густину у осушеном стању већу од 800 кг/м^3 и не већу од 2.000 кг/м^3.

Тешки бетон: бетон који има густину у осушеном стању већу од 2.600 кг/м3.

Бетон високе чврстоће: бетон класе притисне чврстоће веће од C50/60 за обични и тешки бетон и LC50/55 за лагани бетон.

Пројектовани бетон: бетон чија су захтевана својства условљена произвођачу који је одговоран за испоруку бетона условљених и додатних својстава.

Бетон условљеног састава: бетон чији су састав и саставни материјали који ће се употребљавати условљени произвођачу који је одговоран за испоруку бетона условљеног састава.

Нормирани бетон условљеног састава: бетон чији је састав дат у важећој норми.

Фамилија бетона: група састава бетона којима је утврђена и документована корелација између релевантних својстава.

Кубни метар бетона: количина свежег бетона која збијена у складу с поступком датим у СРПС ЕН 12350-6:20 заузима волумен од једног кубног метра.

Аутомешалица (миксер): мешалица за бетон на покретном постољу способна за производњу и испоруку хомогено измешаног бетона.

Агитирајућа опрема: машински уређај на покретном постољу способан за одржавање измешаног бетона у интензивно измешаном и хомогеном стању током транспорта.

Неагитирајућа опрема: камион кипер или друга опрема, што се примењује за транспорт бетона без агитирања.

Мешавина: количина бетона измешана у једном циклусу операција мешалице или количина испоручена током једног минута из континуиране мешалице.

Шаржа: количина бетона која се транспортује у возилу које садржи једну или више мешавина.

Испорука: произвођачев поступак примопредаје свежег бетона.

Хемијски додатак: материјал додат за време мешања бетона у малим количинама у проценту на масу цемента, ради модификовања својстава свежег или очврслог бетона.

Минерални додаци: фино уситњени материјали који се могу додати бетону ради побољшања неких својстава или за добијање посебних својстава. Два су типа минералних додатака:
- готово инертни минерални додаци (тип I),
- пуцолански или латентно хидраулички минерални додаци (тип II).

Агрегат: гранулирани минерални материјал погодан за коришћење у бетону. Агрегат може бити природни, вештачки или рециклиран од материјала претходно употребљених у грађењу.

Нормално тешки (обични) агрегат: агрегат густине честица у осушеном стању између 2.000 кг/м^3 и 3.000 кг/м^3, утврђене према СРПС ЕН 1097-6:2016.

Лагани агрегат: агрегат минералног порекла који има густину честица у осушеном стању утврђену према СРПС ЕН 1097-6:2016 мању од 2.000 кг/м^3 или насипну густину у осушеном стању утврђену према СРПС ЕН 1097-3:2009 мању од 1.200 кг/м^3.

Тешки агрегат: агрегат густине честица у осушеном стању веће од 3.000 кг/м3, утврђене према СРПС ЕН 1097-6:2016.

Цемент (хидрауличко везиво): фино млевени анорганski материјал, који помешан с водом обликује пасту која веже и очвршћује уз помоћ реакција и процеса хидратације, чак и под водом, и након очвршћивања задржава чврстоћу и стабилност.

Укупна количина воде: додата вода плус вода коју већ садржи агрегат и која је на површини агрегата плус вода у хемијским и у минералним додацима који се додају у облику муља и плус вода настала топљењем доданог леда или запаривањем.

Ефективна количина воде: разлика између укупне количине воде присутне у свежем бетону и воде коју апсорбује агрегат.

В/Ц размера: размера између масе ефективне количине воде и масе цемента у свежем бетону.

Карактеристична чврстоћа: вредност чврстоће испод које се очекује да ће бити до 5% резултата свих могућих испитивања количине бетона у разматрању.

Увучени ваздух: микроскопски ваздушни мехурићи намерно увучени у бетон током мешања, обично употребом површински активних ствари, пречника типично између 10 микрона и 300 микрона и лоптастог или приближно лоптастог облика.

Заробљени ваздух: макропоре у бетону које нису намерно увучене.

Градилиште: место грађења.

Условљена својства (спецификације) или технички услови: коначни збир документованих техничких одредби даних произвођачу у облику својстава или састава.

Произвођач: особа или тело које производи свежи бетон.

Корисник: особа или тело које користи свежи бетон у извођењу конструкција или елемената.

Радни век: раздобље током којег ће се својства бетона у конструкцији одржавати на нивоу компатибилном с испуњењем условљених својстава конструкције уз осигурање исправног одржавања.

Почетно (претходно) испитивање: испитивање или испитивања пре почетка производње ради провере како ће нови бетон или нова фамилија бетона бити састављени да би задовољили сва условљена својства у свежем и очврслом стању.

Идентификацијско (контролно) испитивање: испитивање ради провере да ли одабране мешавине или шарже бетона по условљеним својствима припадају одговарајућој популацији.

Испитивање квалитета: испитивање које проводи произвођач ради утврђивања квалитета бетона с условљеним својствима.

Вредновање (процењивање) квалитета: системско истраживање у којој мери производ задовољава условљена својства.

Деловање околине: она биолошка, хемијска и физичка деловања којима ће бетон бити изложен и чији утицаји резултирају последицама на бетон или арматуру или уграђени метал која нису разматрана као оптерећење у пројекту конструкције.

Верификација: потврђивање испитивањем објективних доказа да су условљени захтеви испуњени.

Допуштено одступање: допуштена алгебарска разлика између граничне величине и одговарајуће референтне величине (види СРПС ИСО 1803:2003: Грађење - Толеранције - Речник - део 1: Општи појмови).

Префабриковани елемент: бетонски елемент у складу са нормом производа, уграђен и негован на месту изван места коначне употребе.

Техничко допуштење: документ који издаје овлашћена правна особа, а којим се потврђује употребљивост грађевинских производа за које нису донети технички прописи или који одступају од важећих прописа.

Сертификат (потврда квалитета): документ који издаје овлашћена правна особа, а којим се потврђује прикладност грађевинског производа с важећим прописом (нормом).

Сертификацијски (потврђујући) знак квалитета: прописани знак који утиснут на паковање или отпремни документ грађевинског производа означава његову усклађеност с важећим прописом (нормом).

Пројектне спецификације: документи који садрже техничке податке и захтеве за поједине пројекте, припремљени да прате и потврђују услове одговарајућих норми.

Референтна линија: линија утврђена у пројектним спецификацијама на коју се величина односи.

Секундарна линија: свака линија употребљена у сврху постављања предложене грађевине за проверу квалитета грађевине или делова грађевине (види ИСО 4463-1:1989: Мерни поступци за делове грађевине. Мерење - Део 1: планирање и организирање поступка мерења, критеријуми прихватања).

Површинска обрада: опис изгледа површине бетона укључујући аспекте геометрије, текстуре, боје и сл.

Привремена грађевина: грађевина пројектована за кратко време коришћења према таблици 2.1 СРПС ЕНВ 1991-1:2015.

Толеранција: допуштено одступање величине (види СРПС ИСО 1803:20).

Толеранције префабрикованих елемената деле се како следи:
- производне толеранције, тј. геометријске толеранције како су утврђене нормом производа,
- извођачке толеранције, тј. геометријске толеранције везане уз локацију, вертикалност, хоризонталност или друге карактеристике грађевинског склопа,
- конструкцијске толеранције, тј. геометријске толеранције комбиноване од производних, градилишно конструкцијских и извођачких.

Нормалне толеранције: основне границе геометријских одступања које осигуравају да конструкција:

- задовољи пројектне претпоставке,
- добије друге функционалне потребе грађења (овде су то толеранције класе 1).

Специјалне толеранције: толеранције строже од нормалних.

Ознаке и скраћенице

X0	класа изложености без ризика корозијског деловања
XC	класе изложености корозији узрокованој карбонатизацијом
XD	класе изложености корозији узрокованој хлоридима који нису из морске воде
XS	класе изложености корозији узрокованој хлоридима из морске воде
XF	класе изложености смрзавању и одмрзавању
XA	класе изложености хемијској корозији
S1 до S5	класе конзистенције слегањем
V0 до V4	класе конзистенције вебе поступком
C0 до C3	класе конзистенције степеном збијености
F1 до F6	класе конзистенције распростирањем
C.../...	класе притисне чврстоће обичног и тешког бетона
LC.../...	класе притисне чврстоће лаганог бетона
$f_{ck,valj}$	карактеристична притисна чврстоћа бетона утврђена на ваљцима
$f_{c,valj}$	притисна чврстоћа бетона утврђена на ваљцима
$f_{ck,koc}$	карактеристична притисна чврстоћа утврђена на коцкама
$f_{c,koc}$	притисна чврстоћа бетона утврђена на коцкама
f_{cm}	средња (просечна) притисна чврстоћа бетона
f_{cmj}	средња притисна чврстоћа бетона старости (j) дана
f_{ci}	појединачни резултат испитивања притисне чврстоће бетона
f_{tk}	карактеристична затезна чврстоћа бетона цепањем
f_{tm}	средња затезна чврстоћа бетона цепањем
f_{ti}	појединачни резултат испитивања затезне чврстоће бетона цепањем
D	класа густине лаганог бетона
Dmax	максимална величина зрна агрегата
CEM	ознака типа цемента према СРПС ЕН 197-1:2013
S	стандардна девијација израчуната из најмање 35 сукцесивних резултата испитивања
S15	стандардна девијација израчуната из најмање 15 сукцесивних резултата испитивања
AQL	прихватљив ниво квалитета (види ИСО 2859-1:1999)
в/ц	водоцементна размера
к-вриј	фактор узимања у рачун активности минералних додатака типа II бетону
е	интервал верификацијске лествице опреме за мерење тежине
м	терет утврђен вагањем тежине (масе)
н	број
Т	температура
л (Л)	дужина
Н	висина
т	дебљина
Δ	допуштено геометријско одступање (толеранција).

04-00.0.2 ОПШТИ ПОЈМОВИ И ПОДЕЛЕ БЕТОНСКИХ ГРАЂЕВИНА

Пропусти и мостови

Пропусти су носиве конструкције отвора или распона до 10 м, а мостови отвора или распона већега од 10 м. Према сврси, промету и положају могу бити:

- путни,
- железнички,
- пешачки,
- аквадукти (пропусти и мостови за водоводе и канале),
- вијадукти,

- надвожњаци,
- подвожњаци.

Пратеће бетонске грађевине

Пратеће бетонске грађевине на путевима и пругама су:
- грађевине одводњавања и заштите околине,
- грађевине које служе употреби путева и пруга (наплатне рампе, управни центри и слично),
- грађевине за одржавање путева и пруга,
- услужне грађевине (одморишта, бензинске пумпе, сервисне радионице, мотели и слично).

04-00.1 СВОЈСТВА, ПРОИЗВОДЊА И ПОТВРЂИВАЊЕ КВАЛИТЕТА БЕТОНА

04-00.1.1 Класе

Класе изложености деловању околине

Деловање околине на бетонску грађевину утврђује се главним пројектом грађевине према стварним условима употребе грађевине и класира најподударнијом класом изложености датом у таблици 1 СРПС ЕН 206-1:2011. С обзиром на стварне услове употребе (агресивност околине), могућ је избор једне од следећих класа:

Кад нема ризика корозије

X0 за неармирани бетон у околини без смрзавања, абразије или хемијског деловања и за армирани бетон у врло сувим условима употребе.

Корозија условљена карбонатизацијом

XC1 сува или стално влажна околина
XC2 влажна, ретко сува околина
XC3 умерено влажна околина
XC4 наизменично влажна и сува околина

Корозија условљена хлоридима који нису из мора

XD1 умерено влажна околина
XD2 влажна, ретко сува околина
XD3 наизменично влажна и сува околина

У класу XD1 треба сврставати површине армираног бетона изложене хлоридима из ваздуха, у XD2 површине армираног бетоне изложене отпадним водама из индустрија које садрже хлориде, а у XD3 површине армираног бетона мостова изложене непосредном деловању (прскању) хлоридима (солима за отапање).

Корозија условљена хлоридима из мора

XS1 околина уз море изложена солима из ваздуха
XS2 околина сталног деловања мора (делови армиранобетонске конструкције у мору)
XS3 зона плиме и осеке и зона запљускивања таласима

Деловање смрзавања и одмрзавања са или без соли за одмрзавање

XF1 умерена засићеност водом без соли за одмрзавање
XF2 умерена засићеност водом са солима за одмрзавање
XF3 висока засићеност водом без соли за одмрзавање
XF4 висока засићеност водом са солима за одмрзавање

У класу XF1 треба сврставати вертикалне површине бетона изложене атмосферилијама, у XF2 вертикалне површине бетона прометних грађевина изложене смрзавању и солима за одмрзавање из

ваздуха, у класу XF3 хоризонталне површине бетона изложене киши и смрзавању и у класу XF4 бетонске површине изложене непосредном деловању смрзавања и соли за одмрзавање као што су нпр. прометне коловозне површине и зоне плиме и осеке и запљускивања валовима изложене и смрзавању.

Хемијско деловање

XA1 лагано хемијско деловање
XA2 умерено хемијско деловање
XA3 јако хемијско деловање

Класу хемијске агресивности треба утврђивати према стварно утврђеној присутности хемијски агресивних састојака у води или тлу у додиру с бетоном грађевине и граничним вредностима количина агресивних састојака наведеним у таблици 2. СРПС ЕН 206-1:2011.

Ако је бетон при употреби изложен више него једној даној класи изложености услове и класе деловања околине као и мере заштите бетона треба комбиновати.

Свежи бетон

Класе конзистенције

Конзистенцију бетона треба зависно о одабраном поступку испитивања класирати према таблицама 7-00.1.1-1, 7-00.1.1-2, 7-00.1.1-3 или 7-00.1.1-4.

Различите класе конзистенције у таблицама 7-00.1.1-1 до 7-00.1.1-4 нису у корелацији.

За бетоне земљано влажне конзистенције, какав је нпр. ваљани бетон који се збија технологијом збијања земљаних материјала, конзистенција није класирана.

Tablica 7-00.1.1-1 Klase slijeganjem (slump)

Klasa	Slijeganje u mm
S1	10 d0 40
S2	50 do 90
S3	100 do 150
S4	160 do 210
S5[1]	≥ 220

[1)] vidi 7-00.1.2

Tablica 7-00.1.1-2 Vebe klase

Klasa	Vebe-sekunda (s)
V0[1]	≥ 31
V1	30 do 21
V2	20 do 11
V3	10 do 6
V4[1]	5 do 3

Tablica 7-00.1.1-3 Klase zbijanjem

Klasa	Stubanj zbijenosti
C0[1]	≥ 1,46
C1	1,45 do 1,26
C2	1,25 do 1,11
C3	1,10 do 1,04

Tablica 7-00.1.1-4 Klase rasprostiranjem

Klasa	Razmera rasprostiranja, mm
F1[1]	≤ 340
F2	350 d0 410
F3	420 do 480
F4	490 do 550
F5	560 do 620
F6[1]	≥ 630

Класе према максималном зрну агрегата

Кад се бетон класира према максималном зрну агрегата, за класирање треба узети горњу величину крупне фракције агрегата (Dmax) према СРПС ЕН 12620:2010.

Очврсли бетон

Класе (марке) притисне чврстоће бетона

Кад се бетон класира према притисној чврстоћи, примењује се таблица 7-00.1.1-5 за обични и тешки бетон и таблица 7-00.1.1-6 за лагани бетон. $f_{ck,valj}$ је тражена карактеристична притисна чврстоћа ваљака димензија 150x300 мм старости 28 дана и $f_{ck,коc}$ тражена карактеристична притисна чврстоћа коцке брида 150 мм старости 28 дана.

Tablica 7-00.1.1-5 Klase pritisne čvrstoće običnog i teškog betona

Klasa čvrstoće	$f_{ck,valj}$ N/mm^2	$f_{ck,koc}$ N/mm^2
C 8/10	8	10
C 12/15	12	15
C 16/20	16	20
C 20/25	20	25
C 25/30	25	30
C 30/37	30	37
C 35/45	35	45
C 40/50	40	50
C 45/55	45	55
C 50/60	50	60
C 55/67	55	67
C 60/75	60	75
C 70/85	70	85
C 80/95	80	95
C 90/105	90	105
C 100/115	100	115

Tablica 7-00.1.1-6 Klase pritisne čvrstoće laganog betona

Klasa čvrstoće	$f_{ck,valj}$ N/mm^2	$f_{ck,koc}$ N/mm^2
LC 8/9	8	9
LC 12/13	12	13
LC 16/18	16	18
LC 20/22	20	22
LC 25/28	25	28
LC 30/33	30	33
LC 35/38	35	38
LC 40/44	40	44
LC 45/50	45	50
LC 50/55	50	55
LC 55/60	55	60
LC 60/66	60	66
LC 70/77	70	77
LC 80/88	80	88

04-00.1.2 ЗАХТЕВИ ЗА БЕТОН И ПОСТУПЦИ ВЕРИФИКАЦИЈЕ

Захтеви за саставне материјале

Саставни материјали не смеју садржавати штетне примесе у количинама које могу бити опасне за трајност бетона или узроковати корозију арматуре. Морају бити погодни за намеравано коришћење бетона.
Само основне састојке утврђене употребљивости за условљену примену треба користити у бетону према СРПС ЕН 206-1:2011.

Кад не постоји српска норма за одређени саставни материјал која се односи посебно на коришћење тога саставног материјала у бетону према СРПС ЕН 206-1:2011 или када материјал значајно одступа од важеће српске норме, употребивост му се може утврдити техничким допуштењем које се посебно односи на употребу саставног материјала у бетону према СРПС ЕН 206-1:2011, а издаје га надлежно министарство или тело које то министарство овласти.

Цемент

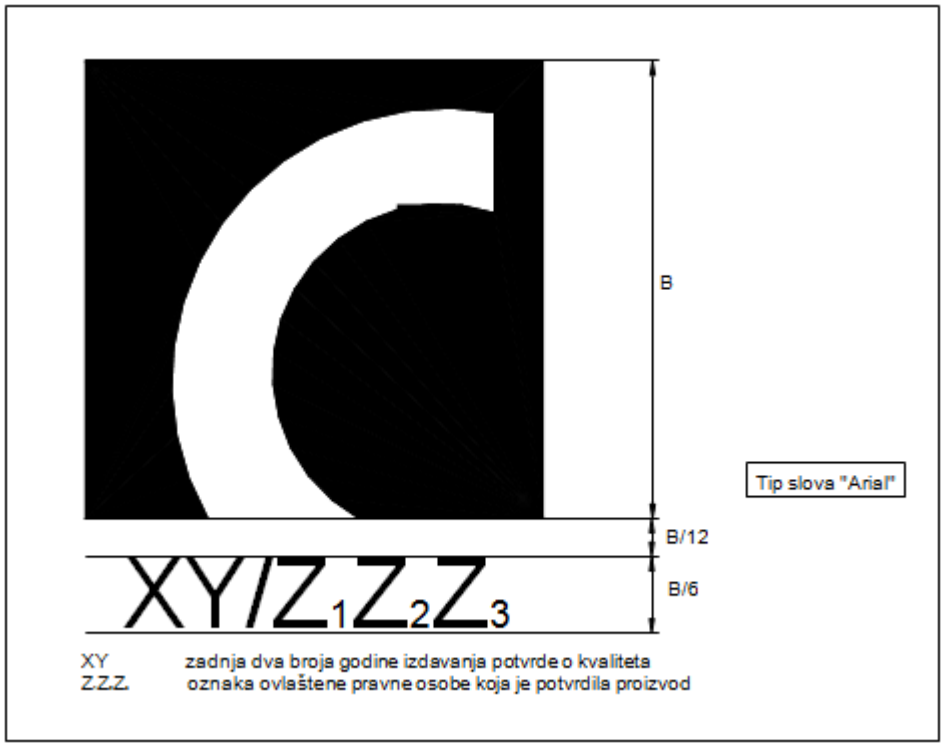
За израду бетона могу се користити цементи прописани нормом СРПС ЕН 197-1:2013, која у за сада доступном делу 1 условљава састав, својства и критеријумуме квалитета обичног цемента.
Од осталих врста цемента могу се користити они цементи за које се објаве одговарајући остали делови СРПС ЕН 197 или за њих у недостаку тих делова постоје одговарајуће још увек важеће СРПС или техничка допуштења надлежног државног министарства.

Смеју се користити само они цементи који имају потврду квалитета с условима одговарајуће важеће норме, издане по овлашћеној српској институцији.

Доказ потврђеног квалитета је потврђујући (сертификацијски) знак, чији је (слика 4-00.1.2-1) изглед и начин употребе прописао Државни завод за стандардизацију Правилником о изгледу и употреби потвпђујућег (сертификацијског) знака. Знак мора бити утиснут на паковање у којем се цемент отпрема или на отпремни документ ако се отпрема цистернама.

Увозни цементи морају задовољавати услове прописане одговарајућим српским нормама и ове техничке услове и морају бити на прописани начин сертификовани.

Цемент и у врећама и цистернама треба транспортовати и складиштити на начин и у условима који не утичу негативно на његов квалитет.



Слика 4-00.1.2-1 Изглед потврђујућег (сертификацијског) знака

Треба га складиштити посебно по врстама и класама и користити према редоследу пријема на бетоњерци. Цементи исте врсте и класе различитих произвођача смеју се складиштити у истом силосу само ако се претходно докаже да њихово мешање не делује негативно на својства и уједначеност квалитета бетона.

Не сме се користити цемент који је на бетоњерци ускладиштен дуже од 3 месеца, ако испитивањима основних својстава није потврђено да му квалитет одговара прописаним условима.

Цена цемента, ако није другачије одређено, улази у јединичну цену бетона и не зарачунава се засебно.

Агрегат

За израду бетона може се употребљавати обични и тешки агрегат прописан нормом СРПС ЕН 12620:2010 и лагани агрегат прописан нормом СРПС ЕН 13055-1:2007.

Будући да су својства агрегата и учесталост контролних испитивања у наведеним нормама, зависно о намјени, условљени класама (категоријама) квалитета, за бетонске радове на путевима сме се користити само агрегат чија својства задовољавају услове најмање за другу класу квалитета.
Агрегат при справљању бетона мора бити раздвојен у најмање 3 фракције.
Природно гранулирани агрегат сме се користити само за израду ваљаног бетона, подложних бетона и бетона испуне условљене класе С 8/10.

Сме се користити само агрегат који има потврду квалитета с условима наведених норми, коју издаје овлаштена српска институција.
Доказ потврђеног квалитета је потврђујући (сертификацијски) знак, чији је (слика 4-00.1.2-1) изглед и начин употребе прописао Државни завод за стандардизацију Правилником о изгледу и употреби потврђујућег (сертификацијског) знака (НН 88/1998). Знак мора бити отиснут на отпремни документ који се уз испоручени агрегат доставља купцу.

Употребљивост рециклираног агрегата, који се добија прерадом претходно коришћеног анорганског материјала, а за који захтеви нису још укључени у норму СРПС ЕН 206-1:2011, треба утврђивати према условима из потпоглавља 4-00.1.2 ове књиге Техничких услова.

Фракције агрегата морају се транспортовати и складиштити одвојено, тако да се не прљају, не предробљују и не сегрегују.
Подлога одлагалишта агрегата треба бити изведена у довољном нагибу за одвођење воде која се процеђује из агрегата.

На истом месту сме се одлагати само агрегат исте називне фракције из истог извора, а исте називне фракције из различитих извора само ако је претходно доказано да имају иста или довољно слична својства која не узрокују промену количине дозирања у бетону.
Цена агрегата, ако није другачије одређено, улази у јединичну цену бетона и не зарачунава се засебно.

Вода за справљање бетона

Вода за справљање бетона треба задовољавати услове норме СРПС ЕН 1008:2010.
Поуздано питка вода (из градских водовода) може се користити без потребе претходне провере употребљивости.
Воду која се не користи за пиће, а користи се за израду бетона на основи проведених испитивања, треба контролисати најмање једном у три месеца.
Цена воде за справљање бетона, ако није другачије одређено, улази у јединичну цену бетона и не зарачунава се засебно.

Хемијски додаци

Могу се користити хемијски додаци који задовољавају услове норме групе стандарда СРПС ЕН 934 из 2010.г. и 2014.г.
Смеју се користити само они хемијски додаци који имају потврду квалитета с условима наведене норме коју је издала овлашћена српска институција.
Хемијски додаци који нису условљени наведеном нормом могу се користити само уз одговарајуће техничко допуштење надлежног министарства или институције коју то министарство овласти.
Доказ потврђеног квалитета је потврђујући (сертификацијски) знак (слика 4-00.1.2-1), чији је изглед и начин употребе прописао Државни завод за стандардизацију Правилником о изгледу и начину употребе потврђујућег (сертификацијског) знака (НН 88/1998).

Свака испорука додатка у бетонску базу мора имати на паковању утиснут сертификацијски знак, копију сертификата с извештајем о резултатима проведених испитивања и декларацију с упутствима о

примени. Упутства морају садржавати све потребне податке о додатку, границе дозирања, врсте цемента који се могу притом користити, начин складиштења и дозирања, и рок трајања употребе.
Употребљивост и ефикасност сваке испоруке хемијског додатка треба пре употребе према важећим прописима проверити у конкретним условима.

Складиштење и примену хемијских додатака треба проводити према упутствима произвођача.

Цена хемијских додатака бетону, ако није другачије одређено, улази у јединичну цену бетона и не зарачунава се засебно.

Минерални додаци

Под уводно дефинираним појмом минералних додатака разликују се:
- готово инертни минерални додаци (тип I),
- пуцолански или латентно хидраулични минерални додаци (тип II).

Од минералних додатака типа I могу се користити:
- филери који задовољавају услове норме СРПС ЕН 12620:2010,
- пигменти који задовољавају услове норме СРПС ЕН 12878:2014.

Од минералних додатака типа II могу се користити:
- лебдећи пепео који задовољава услове норме групе стандарда СРПС ЕН 450 из 2010.г. и 2014.г.,
- силикатна прашина која задовољава услове норме групе стандарда СРПС ЕН 13263:2010.

Остали минерални додаци могу се користити само ако задовољавају услове одговарајуће српске норме или техничког допуштења издатог од надлежног министарства или институције коју је то министарство овластило.
Доказ употребљивости минералног додатка јесте потврђена прикладност с одговарајућом нормом коју је издала овлашћена институција и сертификацијски знак утиснут на паковање или отпремни документ.

Захтеви за састав бетона

Бетон може бити условљен као:
- пројектовани (својствима),
- условљени саставом,
- нормирани саставом (условљен нормом).

Пројектовани бетон је условљен својствима свежег и очврслог бетона, условљени саставом је условљен саставом који условује наручилац и нормирани саставом утврђеним одговарајућом нормом.
Састав бетона и саставне материјале за пројектовани бетон и бетон условљен саставом треба одабрати (види 7-00.1.3) тако да задовољавају својства условљена за свежи и очврсли бетон, укључиво конзистенцију, густину, чврстоћу, трајност, заштиту уграђеног челика од корозије, узимајући у обзир производни процес и одабрани поступак извођења бетонских радова који укључују транспорт, уградњу, збијање, неговање и могуће друге третмане или обраде уграђеног бетона.
Када нису ближе условљени, произвођач треба одабрати типове и класе саставних материјала између оних утврђене употребљивости за условљене услове околине.
Бетон треба пројектовати тако да се минимализује сегрегација и издвајање воде из свежег бетона ако није другачије условљено.

Условљени састав пројектованог бетона пројектује се (утврђује) претходним или почетним испитивањима чији резултати морају задовољити сва својства свежег и очврслог бетона условљена према условима употребе грађевине којој је намењен. Ако произвођач или услововатељ састава бетона поседује одговарајући пројекат бетона израђен на основи већ пре проведених претходних (почетних) испитивања или дугогодишњег позитивног искуства, може се то сматрати претходним или почетним испитивањем.

За почетна испитивања пројектованог бетона одговоран је произвођач, услововатељ за бетон условљен саставом и нормизацијско тело за нормирани бетон.

Претходна испитивања треба спровести пре употребе новог бетона, што значи бетона условљених нових својстава или нове фамилије бетона и поновити га кад се појаве значајне промене у саставним материјалима или условљеним својствима.

Претходно испитивање треба спровести на свежем бетону температуре од 15˚C до 22˚C. Ако би се бетон уграђивао на градилишту при врло различитим температурним условима или ако би се примењивала топлотна обрада, треба о томе информисати произвођача како би проценио утицај услова бетонирања на својства бетона и предузео потребна додатна испитивања и мере осигурања условљених својстава.

За почетно испитивање појединог бетона треба испитати по три узорка из сваке од три мешавине, а за почетно испитивање фамилије бетона број појединих бетона који се испитују треба обухватити саставе бетона целог подручја фамилије. У овом другом случају се број појединих мешавина које се испитује може редуковати на једну.

Чврстоћа или друго условљено својство мешавине је средња вредност појединих резултата испитивања, а резултат почетних испитивања је средња вредност резултата свих мешавина. У извештај уз остало треба уписати и време између мешања бетона и испитивања конзистенције, губитак конзистенције током времена.

При оцени и прихватању својстава бетона, посебно својстава свежег бетона, треба узети у обзир евентуалне разлике у типу мешалице и поступака мешања примењених при почетним испитивањима и оних у стварној производњи.

Притисна чврстоћа испитиваног састава бетона треба бити већа од условљене класе (карактеристичне притисне чврстоће) најмање за величину потребе задовољења услова квалитета према потпоглављу 7-00.1.1 ове књиге Техничких услова, односно око два пута већа од очекиване стандардне девијације, што значи од 6 N/mm^2 до 12 N/mm^2, зависно о производним условима, саставним материјалима и доступним информацијама о ранијој уједначености квалитета. Посебна својства испитиваног састава бетона морају задовољити најмање условљени критеријум.

Конзистенција бетона мора бити унутар граница класе конзистенције у време које одговара времену уградње или, у случају фабрички произведеног бетона, у време испоруке.

Састав нормираног предописаног бетона треба ограничити на:

- природни нормални агрегат,
- минералне додатке уз осигурање да нису узети у рачун количине цемента и в/ц фактора,
- хемијске додатке изузев аеранте,
- саставне материјале који испуњавају претходно дате критеријумуме прихватања почетног испитивања.

Избор цемента

Цемент треба изабрати између оних утврђене употребљивости, узимајући у обзир:

- извођење радова,
- крајњу употребу бетона,
- услове неговања (нпр. топлотну обраду),
- димензије конструкције (развој топлоте хидратације),
- услове околине којима ће конструкција бити изложена (види 7-00.1.1),
- потенцијалну реактивност агрегата према алкалијама из саставних материјала.

Употреба агрегата

Тип агрегата, градацију и категорије, нпр. облик зрна, отпорност на смрзавање, отпорност на абразију, количину ситних честица треба одабрати узимајући у обзир:

- извођење радова,
- крајњу употребу бетона,
- услове околине којима ће бетон бити изложен,
- све захтеве за изложени агрегат и завршну обраду бетона.

По правилу треба одабирати агрегат чија својства задовољавају прву или најмање другу класу или категорију.

Максимално номинално горње зрно агрегата (Dmax) треба одабрати узимајући у обзир бетон заштитног слоја арматуре и најмању ширину пресека.
Природно гранулирани (нефракционирани) агрегат у складу са СРПС ЕН 12620:2010 треба користити само у бетону класе притисне чврстоће мање или једнаке С12/15.

Агрегат добијен (рециклиран) из воде испираног бетона може се користити за израду бетона.
Нераздвојени рециклирани агрегат не треба додавати у количинама већим од 5% укупног агрегата. Када су количине рециклираног агрегата веће од 5% укупне количине агрегата, морају бити истог типа као примарни агрегат и морају бити раздвојене у одвојене крупне и ситне фракције и задовољавати услове СРПС ЕН 12620:2010.
Ако агрегат садржи силикатне варијације минерала и стена потенцијално реактивних с алкалијама (Na2O и K2O) пореклом из цемента или другог извора и бетон ће бити изложен влази, треба предузети поуздано утврђене мере спречавања алкално-силикатне реакције.

Превентивне мере треба прилагодити геолошком извору агрегата узимајући у обзир претходно искуство с одређеном комбинацијом цемента и агрегата.

Употреба рециклиране воде

Рециклирану воду из производње бетона треба користити према условима њене употребе у СРПС ЕН 1008:2010.

Употреба минералних додатака

Количине минералних додатака типа I и типа II које ће се користити у бетону морају бити покривене почетним испитивањима којима треба утврдити утицај на чврстоћу и на сва остала условљена својства бетона.
Минерални додаци типа II, у складу са потпоглављем 4-00.1.2 ове књиге Техничких услова, могу се укључити у прорачун састава бетона везан на количину цемента и в/ц фактор (у агресивној околини) ако им је употребљивост утврђена. При томе треба поступати према условима из тачке 5.2.5 СРПС ЕН 206-1:2011.

Употреба хемијских додатака

Укупна количина било којег хемијског додатка не сме прећи максималну количину препоручену од произвођача нити 50 г додатка (како је добављен) по кг цемента док се не утврди утицај веће количине додатка на својства и трајност бетона.
Хемијски додаци који се примењују у количинама мањим од 2 г по 1 кг цемента допуштени су само ако су диспергирани у делу воде за израду бетона.
Ако укупна количина текућих хемијских додатака прелази 3 л по 1 м3 бетона њихову количину воде треба урачунати у прорачун в/ц фактора.
Кад се користи више од једног хемијског додатка, компатибилност хемијских додатака треба проверити у почетним испитивањима.
Бетон конзистенције пластичније од S4, V4, C3 или F4 треба производити са суперпластификаторима високог учинка.

Количина хлорида

Количина хлорида у бетону изражена као проценат хлоридних јона на масу цемента, не сме прећи вредности исказане за одабрану класу у таблици 7-00.1.2-1.

Калцијум хлорид и хемијски додаци на бази хлорида не смеју се додавати у бетон који садржи челичну арматуру, преднапрегнути челик или други уграђени метал.

За утврђивање количине хлорида у бетону треба утврдити укупан допринос саставних материјала применом једног или комбинацијом следећих поступака:

- прорачун на основи максималних номиналних количина хлорида у саставним материјалима, допуштеним у нормама за саставне материјале или у произвођачким декларацијама,
- прорачун на основи количине хлорида саставних материјала израчунате месечно из средње вредности збира најмање 25 испитивања количине хлорида плус 1,64 пута израчуната стандардна девијација за сваки саставни материјал.

Таблица 7-00.1.2-1 Максимална количина хлорида у бетону

Tablica 7-00.1.2-1 Maksimalna količina hlorida u betonu

Uporaba betona	Klasa količine klorida[1)]	Maksimalna količina Cl^- na masu cementa[2)]
Ne sadrži armaturu ni drugi ugrađeni metal osim nehrđajućih vodilica	Cl 1,00	1,00 %
Sadrži čeličnu armaturu ili drugi ugrađeni metal	Cl 0,20	0,20 %
	Cl 0,40	0,40 %
Sadrži prednapeti čelik	Cl 0,10	0,10 %
	Cl 0,20	0,20 %

[1)] U specijalnim uslovima korištenja betona izbor klase ovisi o odredbama važećim na mestu korištenja betona.
[2)] Pri korištenju mineralnih dodataka tipa II uključenih u proračun količine cementa količina hlorida se izražava kao postotak hloridnih iona na masu cementa plus količina uračunanog mineralnog dodatka.

Температура бетона

Температура свежег бетона не сме бити испод 5□C у време испоруке. Када је потребан захтев за другачију минималну или максималну температуру свежег бетона, треба их прописати уз утврђивање и толеранцију. Било који услов за вештачко хлађење или грејање бетона треба пре отпреме усагласити између произвођача и корисника.

Захтеви везани уз класе изложености деловању околине

Захтеви за бетон отпоран на деловање околине дати су и у граничним вредностима састава бетона и у утврђеним својствима бетона или захтеви могу бити изведени из поступака пројектовања према понашању у употреби. Захтеви требају узети у обзир програмирани (задати) радни (употребни) век конструкције.

Граничне вредности састава бетона

У недостаку европских норми за потпуно и поуздано испитивање понашања бетона, због различитих дуготрајних искустава дугог трајања бетона, захтеви за поступке условљења својстава бетона отпорних на деловање околине дани су СРПС ЕН 206-1:2011 утврђеним основним својствима бетона и граничним вредностима састава, а у овим Техничким условима додата су за поједине класе агресивности и посебна својства чији су поступци испитивања прописани нашим још увек важећим старим нормама, како то препоручује и наведена европска норма.

Потребе за сваку класу изложености треба условити:
- допуштеним типом и класом саставних материјала,
- максималним в/ц фактором,
- минималном количином цемента,
- минималном затежућом чврстоћом бетона, и ако је релевантно
- минималном количином ваздуха у бетону
- посебним својством бетона битним за утврђену класу агресивности околине.

У условима прилагођеним месту употребе треба максимални в/ц фактор дати у деловима по 0,05, минималну количину цемента по 20 кг/м3, притисну чврстоћу бетона у класама исказаним у таблици 7-00.1.1-5 за нормални и тешки бетон, а у таблици 7-00.1.1-6 за лагани бетон.

Граничне вредности својстава и састава бетона за поједине класе изложености требају задовољавати најмање услове из таблице 7-00.1.2-2 који претпостављају употребу цемента CEM I у складу са СРПС ЕН 197 и агрегата максималног зрна у подручју 16 до 32 мм. Дане минималне класе чврстоће изведене су из размера в/ц фактора и класе чврстоће бетона произведеног с цементом класе 42,5.

Таблица 7-00.1.2-2 Граничне вредности састава и класе притисне чврстоће бетона

Klasa izloženosti	Maks. v/c faktor	Min. klasa čvrstoće	Min. količina cementa, kg/m^3
Nema rizika korozije			
X 0	-	C12/15	-
Korozija karbonatizacijom			
XC 1	0,65	C20/25	260
XC 2	0,60	C25/30	280
XC 3	0,55	C30/37	280
XC 4	0,50	C30/37	300
Kloridna korozija, maritimna			
XS 1	0,45	C35/45	340
XS 2	0,45	C35/45	340
XS 3	0,40	C40/50	360
Kloridna korozija, nemaritimna			
XD 1	0,50	C30/37	300
XD 2	0,50	C30/37	300
XD 3	0,40	C40/50	360
Smrzavanje / odmrzavanje sa ili bez soli za odmrzavanje			
XF 1	0,50	C30/37	300
XF 2	0,50	C25/30	300
XF 3	0,45	C30/37	320
XF 4	0,40	C35/45	360
Kemijski agresivna okolina			
XA 1	0,55	C30/37	300
XA 2	0,50	C30/37	320
XA 3	0,45	C35/45	360

У правилу, уз предочени приступ прилагођен СРПС ЕН 206-1:2011, према нашим искуствима у условима деловања смрзавања и смрзавања и соли за одмрзавање треба задовољити и услове наведене у наредном делу ове књиге Техничких услова.

У условима агресивне околине XF2 до XF4 треба користити агрегат отпоран на смрзавање према СРПС ЕН 12620:2010 и бетон аериран с најмање 5,0 % микропора увученог ваздуха.
Кад сулфатна агресивност води према класама изложености XA2 и XA3, треба користити сулфатно отпорни цемент.

Дате граничне вредности осигуравају употребну трајност бетона 50 година. За већу трајност нужне су строже вредности (за приближно једну класу за додатних 20 година) или додатне мере заштите.

Ако је у складу с датим граничним вредностима, претпоставља се да ће бетон у конструкцији задовољавати услове трајности за намеравану употребу у посебним условима околине онда:

- кад је бетон правилно уграђен, збијен и негован у складу с СРПС ЕНВ 13670:2012,
- кад бетон има минималну дебљину заштитног слоја арматуре према меродавној пројектној норми, нпр. СРПС ЕНВ 1992-1:2015, условљену за посебне услове околине и кад је примењено предвиђено одржавање.

Пројектовање састава бетона према својствима у употреби

Услови за поједине класе изложености могу се утврдити и применом поступка пројектовања према својствима трајности и могу бити условљени параметрима меродавних својстава понашања бетона (нпр. љуштењем бетона у поступку смрзавања и одмрзавања).

Поступак пројектовања састава бетона према понашању у употреби треба узети у обзир сваки меродавни механизам дотрајавања, радни век конструкцијског елемента и критеријумуме који дефинишу крај тога радног века на квантитативан начин.

Ако су унапред утврђени најмање:

- тип и облик конструкције,
- локални услови деловања околине,
- ниво извршења,
- тражени радни век,

Може се применити један од следећих поступака пројектовања састава бетона према понашању у употреби:

- поступак доброг владања овом проблематиком заснован на дуготрајном искуству с локалним материјалима и праксом те детаљним познавањем деловања локалне околине,
- поступак заснован на одобреним и доказаним испитивањима која репрезентују стварне услове и имају одобрене критеријумуме примене,
- поступак заснован на аналитичким моделима калибрираним према подацима испитивања стварних услова у пракси.

У ту сврху у условима деловања околине XF1 бетон треба задовољити отпорност на смрзавање у 100 циклуса према СРПС У.М1.016:1992, у условима деловања околине XF3 у 200 циклуса, а у условима деловањ СРПС У.М1.055:1984 а околине XF2 и XF4 отпорност на смрзавање и соли за одмрзавање у 50 циклуса према СРПС У.М1.055:1984. Испитивање према поступцима у датим нормама и доказ задовољења датих услова треба спровести претходним (почетним) испитивањима сваке врсте (састава) бетона за ту намјену и у контролном поступку потврђивати најмање једанпут годишње и при свакој промени састава бетона. Састав бетона и саставне материјале треба прецизно утврдити.

Захтеви за свежи бетон

Конзистенција

При утврђивању конзистенције бетона треба применити ове поступке:

- слегање конуса према СРПС ЕН 12350-2:2010
- вебе поступак према СРПС ЕН 12350-3:2010,
- поступак збијања према СРПС ЕН 12350-4:2010,
- поступак распростирања према СРПС ЕН 12350-5:2010,
- посебни поступак који требају усагласити услововатељ и произвођач бетона за посебне примене (нпр.земљано влажни бетон).

Због осетљивости поступака изван одређених вредности конзистенције препоручиво их је примењивати за:

- слегање конуса $\geq$ 10 мм и $\leq$ 210 мм
- вебе-време $\leq$ 30 s и $>$ 5 s,
- степен збијености $\geq$ 1,04 и $<$ 1,46,
- распростирање $>$ 340 мм и $\leq$ 620 мм.

Конзистенцију бетона треба утврдити у време употребе бетона или у време испоруке у случају фабричког (транспортованог) бетона.
Ако се бетон испоручује у аутомешалицама или аутоагитаторима, конзистенција се може мерити на репрезентативном узорку добијеном из почетне испоруке. Репрезентативни узорак треба узети након испоруке приближно 0,3 м^3 бетона према СРПС ЕН 12350-1:2010.
Конзистенција може бити условљена референтном класом конзистенције или, у посебним случајевима, задатом вредношћу и толеранцијом из таблице 4-00.1.2-3.

Таблица 4-00.1.2-3 Толеранције за задане вредности конзистенције

Slijeganje konusa			
Područje zadanih vrijednosti, mm	≤ 40	50 do 90	≤ 100
Tolerancije, mm	± 10	± 20	± 30
Vebe-vrijeme			
Područje zadanih vrijednosti, s	≥ 11	10 do 6	≤ 5
Tolerancije, s	± 3	± 2	± 1
Zbijanje (stupanj zbijenosti)			
Područje zadanih vrijednosti, sz	≥ 1,26	1,25 do 1,11	≤ 1,10
Tolerancije, sz	± 0,10	± 0,08	± 0,05
Rasprostiranje			
Područje zadanih vrijednosti, mm		Sve vrijednosti	
Tolerancije, mm		± 30	

Количина цемента и в/ц фактор

Ако треба утврдити количину цемента, воде или минералног додатка, треба их узети (и код утиснутог извештаја мешавине и кад њега нема) из података производње везаних уз упутства мешања (дозирања).

Ако треба утврдити в/ц фактор бетона треба га израчунати на основу утврђене количине цемента и ефективне количину воде (за текуће хемијске додатке види 4-00.1.2). Апсорпцију воде нормалног и тешког агрегата треба утврдити према СРПС ЕН 1097-6:2016,, а лаганог агрегата према Додатку CEN EN 1097-6.

Ако је минимална количина цемента замењена минималном (цемент + минерални додатак) количином или в/ц фактор замењен в/(цемент + к х минерални додатак) фактором (види 5.2.5. у СРПС ЕН 206-1:2011), поступак треба применити с одговарајућим модификацијама.

Ни једна појединачно утврђена вредност в/ц фактора не сме бити већа за више од 0,02 од граничне вредности.

Ако је утврђивање количине цемента, количине минералног додатка или в/ц фактора свежег бетона условљено анализом, поступак и толеранције требају усагласити услововатељ и произвођач.

ПРИМЕДБА: Види ЦЕН извештај SRPS CR 13902:2009 - Metode ispitivanja za određivanje vodocementnog odnosa u svežem betonu .

Количина ваздуха

Ако треба утврдити количину ваздуха у бетону, треба је мерити према СРПС ЕН 12350-7:2010 за нормални и тешки бетон и према ASTM C173 за лагани бетон. Количина ваздуха је условљена минималном вредношћу. Горња граница количине ваздуха је условљена минимална вредност + 4% апсолутне вредности.

Максимална величина зрна агрегата

Ако треба утврдити максималну горњу величину зрна агрегата у свежем бетону, треба је мерити према СРПС ЕН 933-1:2013.

Максимална номинална горња величина зрна агрегата дефинисана према СРПС ЕН 12620:2010 не сме бити већа од условљене.

Захтеви за очврсли бетон

Чврстоћа

Ако треба утврдити чврстоћу бетона, испитивање се мора заснивати на испитивањима узорака коцака ивице 150 мм или ваљака димензија 150x300 мм према СРПС ЕН 12390-1:2014 и израђених и негованих према СРПС ЕН 12350-1:2010 и СРПС ЕН 12390-2:2010.

При оцени чврстоће могу се применити другачије величине узорака и другачији начин неговања ако је корелација с нормираним утврђена и документована с довољном тачношћу.

Ако треба утврдити притисну чврстоћу бетона треба је изразити као $f_{c,koc}$ кад се одређује на узорцима коцке и као $f_{c,valj}$ кад се одређује на узорцима ваљка према СРПС ЕН 12350-1:2010.
Произвођач треба пре почетка бетонирања одредити хоће ли се притисна чврстоћа прихватати на основу испитивања коцака или ваљака.

Ако није другачије условљено, притисна чврстоћа је утврђена на узорцима испитаним при старости 28 дана. У посебним случајевима може бити потребно условити притисну чврстоћу при старости бетона мањој или већој од 28 дана или после држања у специјалним условима (нпр.топлотне обраде).
Карактеристична притисна чврстоћа бетона мора бити једнака или већа од карактеристичне притисне чврстоће тражене за условљену класу притисне чврстоће (види таблице 7-00.1.1-5 и 7-00.1.1-6).

Ако се очекује да прописано испитивање притисне чврстоће бетона неће дати репрезентативне вредности, нпр.код бетона конзистенције СО или круће од S1 или код вакуумираног бетона, поступак испитивања се може модификовати или се може утврђивати притисна чврстоћа бетона у конструкцији или конструкцијском елементу.
Прихватање чврстоће у конструкцији или конструкцијском елементу треба проводити према СРПС ЕН 13791:2008.

Ако треба утврдити затезну чврстоћу цепањем, треба је мерити према СРПС ЕН 12390-6:2012. Ако није другачије условљено, затезна чврстоћа цепањем је утврђена на узорцима испитаним при старости 28 дана.

Карактеристична затезна чврстоћа бетона цепањем треба бити једнака или већа од условљене затезне чврстоће цепањем.

Густина

Према својој густини у осушеном стању бетон се дефинише као обични бетон, лагани бетон и тешки бетон (види дефиниције). Ако треба утврдити густину бетона у сувом стању, треба је мерити према СРПС ЕН 12390-7:2010.

Густина обичног бетона у сувом стању треба бити већа од 2000 кг/м3 и не сме прелазити 2600 кг/м3. Густина лаганог бетона у сувом стању треба бити унутар граничних вредности за условљену класу (види таблицу 9 у СРПС ЕН 206-1:2011). Густина тешког бетона у сувом стању треба бити већа од 2600 кг/м3. Ако је густина условљена као задата вредност, треба применити толеранцију ±100 кг/м3.

Водонепропусност

Ако треба утврдити водонепропусност бетона, испитивање узорака треба спровести према ЕН 7031, а критеријуме квалитета требају усагласити услововатељ и произвођач. По правилу, продор воде у појединии узорак не би смео бити изнад 50 мм ни средња вредност изнад 20 мм.

Ватроотпорност

Бетон састављен од природног агрегата, цемента, хемијских додатака, минералних додатака или других анорганских материјала класира се као европска класа А и не треба га испитивати[1].

Остала својства бетона

Ако треба утврдити остала својства бетона испитивањем (отпорност на смрзавање, отпорност на смрзавање и соли за одмрзавање, отпорност на хабање и сл.), поступак и критеријумуме квалитета требају усагласити услововатељ и произвођач.

1 Одлука Комисије од 9. септембра 1994. (94/611/ЕЦ) објављена у службеном часопису Европске уније, број Л241/29, септембар 1994..

04-00.1.3 УСЛОВИ КВАЛИТЕТА БЕТОНА

Условитељ квалитета бетона треба да осигура да сви меродавни услови својстава бетона буду укључени у услове дате произвођачу. Треба условити и сваки захтев за својства бетона потребан за транспорт након испоруке, уградњу, збијање, неговање или било који следећи третман. Услови, ако је потребно, требају укључити и сваки посебни захтев (нпр. за архитектонску завршну обраду).

Условоитељ квалитета бетона треба водити рачуна о:

- примени свежег и очврслог бетона,
- условима неговања,
- димензијама конструкције (развоју топлоте хидратације),
- свим потребама за кулир или прикладним алатом обрађене површине,
- свим потребама бетона заштитног слоја арматуре или минималне ширине пресека, нпр. максималној номиналној горњој величини зрна агрегата,
- свим ограничењима употребе саставних материјала утврђене употребљивости, које нпр. произлазе из класа изложености.

Бетон треба условити или као пројектовани бетон припадајући опште класификацији или као бетон задатог састава описом састава. Основа за пројектовање или описивање састава бетона може бити резултат почетних испитивања или информација добијена дуготрајним искуством с компаративним бетоном, узимајући у обзир основну потребу саставних материјала и састава бетона.

За бетон задатог састава услововатељ је одговоран за осигурање да услови задовољавају опште потребе СРПС ЕН 206-1:2011 и да условљени састав може дати тражена својства бетона у свежем и очврслом стању. Условитељ мора одржавати и обнављати попратну документацију која се односи на предвиђено понашање.

У случају нормираног бетона задатог састава то је одговорност државне институције за нормирање. За бетон задатог састава оцена квалитета се заснива искључиво на добијању условљеног састава, а не заснива се ни на једном својству које је потребно услововатељу.

Услови за пројектовани бетон

Пројектовани бетон треба условити основним подацима у свим случајевима и додатним подацима кад се то захтева.

Основни захтеви

Услови треба да садрже:
а) захтев усклађен са СРПС ЕН 206-1:2011,
б) класу притисне чврстоће,
ц) класу изложености,
д) максимално номинално зрно агрегата.
е) класу количине хлорида.

У додатку, за лагани бетон:
ф) класу или задату циљану густину.

У додатку, за тешки бетон:
г) циљану густину.

У додатку, за фабрички произведени бетон и бетон произведен на градилишту:
х) класу конзистенције или, у посебним случајевима, задату вредност за конзистенцију

Додатни захтеви

Следећи захтеви могу бити условљени потребама понашања при употреби и поступцима испитивања тамо где то одговара:

- посебни тип или класа цемента (нпр.цемент ниске топлоте хидратације),
- посебни тип или класа агрегата,
- својства нужна за отпорност на смрзавање, нпр. количина ваздуха у коју је укључен могући губитак током пумпања, уградње, збијања, који следе након испоруке,
- захтеви за температуру свежег бетона,
- развој чврстоће,
- развој топлоте током хидратације,
- успорено очвршћавање,
- водонепропусност,
- отпорност на смрзавање,
- отпорност на смрзавање и соли за одмрзавање,
- отпорност на абразију,
- затезна чврстоћа цепањем.

Услови за бетон задатог састава

Бетон задатог састава треба условити основним захтевима у свим случајевима и додатним подацима кад то траже посебни услови.
Основни захтеви

Услови требају садржавати:
а) захтеве квалитета СРПС ЕН 206-1:2011,
б) количину цемента,
ц) тип и класу чврстоће цемента,
д) в/ц фактор или класу конзистенције свежег бетона, у посебним случајевима циљану вредност,
е) тип и категорије агрегата; у случају лаганог или тешког бетона одговарајућу максималну или минималну густину,
ф) максималну номиналну величину агрегата и ограничења у гранулометријском саставу,
г) тип и количину хемијских или минералних додатака, ако их има,
х) ако се примењују хемијски или минерални додаци њихов извор и извор цемента као апроксимацију својстава која нису утврђена другим значајкама.

Додатни захтеви
Услови могу садржавати:

- извор свих или неких састојака бетона као апроксимацију својстава која нису утврдива другим обележјима,
- додатне захтеве за агрегат,
- захтеве температуре свежег бетона,
- друге техничке захтеве.

Услови за нормирани бетон задатог састава

Нормирани бетон задатог састава треба бити условљен:

- наводом норме којом је описан, дајући релевантне захтеве,
- назнаком бетона у норми.

Нормирани бетон задатог састава треба користити само за:

- обични бетон неармираних и армираних бетонских конструкција,

- пројектоване класе притисне чврстоће ≤ C16/20,
- класе изложености X0 и XC1.

Бетоне класе до укључујући 20/25, намењене за израду неармираних елемената и конструкција, које се израђују на месту производње, а условљене су само класом бетона, треба при највећој фракцији агрегата 16 до 32 мм у правилу производити са следећим задатим количинама цемента класе 32,5 (кг/м3 уграђеног бетона):

C 8/10	220
C 12/15	260
C 16/20	300
C 20/25	350

При употреби цемента класе 42,5 дате количине цемента треба смањити за 10%, а повећати за:
- 10% при највећој фракцији агрегата 8 до 16 мм
- 20% при највећој фракцији агрегата 4 до 8 мм
- 20% при течној конзистенцији

Контрола и потврђивање квалитета ових бетона проводи се само контролом састава бетона према потпоглављу 4-00.1.5 ове књиге Техничких услова.

04-00.1.4 ИСПОРУКА СВЕЖЕГ БЕТОНА

Информације корисника бетона произвођачу

Корисник ће усагласити с произвођачем:
- датум испоруке, време и количину,

и кад је потребно, информисати произвођача о:
- посебном транспорту на градилиште,
- посебним поступцима уградње,
- ограничењима возила испоруке, нпр.типа (агитирајућа или неагитирајућа опрема), величине, висине или бруто тежине.

Информације произвођача бетона кориснику

Када наручује бетон корисник може захтевати информације о саставу мешавине бетона ради примене правилне уградње и заштите свежег бетона и утврђивања развоја чврстоће бетона.

Те информације мора на захтев корисника дати произвођач пре испоруке бетона, већ према томе како одговара кориснику. На захтев треба за пројектовани бетон осигурати следеће информације:
а) тип и класу чврстоће цемента и тип агрегата,
б) тип хемијског додатка, тип и приближну количину минералног додатка, ако га има,
ц) задати в/ц фактор,
д) резултате релевантних претходних испитивања мешавине, нпр. из контроле производње или из почетних испитивања,
е) развој чврстоће,
ф) извор саставних материјала.

Кад је у питању фабрички произведени бетон, информације, кад се затраже, могу такође бити дате и референцама произвођачког каталога састава мешавина бетона, у којима су исказане појединости о класама чврстоће, класама конзистенције, тежина мешавине и други меродавни подаци.

Информације за утврђивање времена заштите бетона према развоју чврстоће могу бити исказане називима из таблице 7-00.1.4-1 или кривом развоја чврстоће бетона при 20˚C између 2 и 28 дана.

Tablica 7-00.1.4-1 Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće $f_{cm,2}/f_{cm,28}$
Brz	$\geq 0,5$
Srednji	$\geq 0,3$ i $< 0,5$
Polagan	$\geq 0,15$ i $< 0,3$
Vrlo polagan	$< 0,15$

Размера чврстоће као индикатор развоја чврстоће јесте размера средње вредности притисне чврстоће након 2 дана ($f_{cm,2}$) и средње вредности притисне чврстоће након 28 дана ($f_{cm,28}$) утврђен почетним испитивањима или заснован на познатим својствима бетона компарабилног састава. У овим почетним испитивањима узорке за утврђивање чврстоће треба правити, неговати и испитивати према СРПС ЕН 12350-1:2010, СРПС ЕН 12390-1:2014, СРПС ЕН 12390-2:2010 и СРПС ЕН 12390-3:2010.

Произвођач треба информисати корисника о здравственом ризику који се може појавити током руковања бетоном.

Отпремница за готов (фабрички произведен) бетон

При испоруци бетона произвођач мора доставити кориснику отпремницу за сваку транспортним средством испоручену количину бетона, на којој су утиснуте, утиснуте или уписане најмање следеће информације:

- име фабрике бетона,
- серијски број отпремнице,
- датум и време утовара, тј. време првог контакта цемента и воде,
- број возила,
- име купца,
- име и локација градилишта,
- детаљи или референце услова, нпр.кодни број, редни број,
- количина бетона у м3,
- декларација квалитета с референтним условима квалитета и СРПС ЕН 206-1:2011,
- име или знак сертификацијског тела ако је релевантно,
- време у које бетон стиже на градилиште,
- време почетка истовара,
- време краја истовара.

У додатку отпремница треба навести следеће појединости:

а) За пројектовану мешавину:

- класу чврстоће,
- класу изложености,
- класу конзистенције или задату вредност,
- граничне вредности састава бетона ако су условљене,
- тип и класу чврстоће цемента ако су условљени,
- тип хемијског и минералног додатка, ако су условљени,
- специјална својства, ако су тражена,
- максималну номиналну горњу величину агрегата,
- у случају лаганог или тешког бетона класу густине или задату густину.

б) За задату мешавину:

- појединости о саставу, нпр. количину цемента, тип хемијског додатка ако се тражи,
- в/ц фактор или класу или задату вредност конзистенције, ако је условљена,
- максималну горњу величину агрегата.

Кад је у питању нормирани бетон задатог састава, дате информације морају следити прописе меродавне норме.

Отпремне информације за градилишни бетон

Одговарајућа информација тражена потпоглављем 4-00.1.4 за отпремницу бетона меродавна је и за бетон произведен на великом градилишту, или кад укључује више типова бетона.

Конзистенција при испоруци

Опште је свако додавање воде или хемијских додатака при испоруци забрањено. У посебним случајевима вода или хемијски додаци могу бити додати кад је то под одговорношћу произвођача и примењује се за добијање условљене вредности конзистенције осигуравајући да условљене граничне вредности нису прекорачене и да је додатак хемијског додатка укључен у пројекат бетона. Количина сваког додатка воде или хемијског додатка додата у возило (миксер) мора бити уписана у отпремни документ у свим случајевима. За рехомогенизацију види 4-00.1.6.

Ако је у миксер на градилишту додато у бетон више воде или хемијских додатака него што је допуштено по условима те мешавине или количине бетона у миксеру, треба у отпремни документ уписати "неприкладна". Особа која је ауторизовала тај додатак одговорна је за последице и мора бити уписана у отпремни документ.

04-00.1.5 КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА И КРИТЕРИЈУМИ КВАЛИТЕТА

Контрола квалитета састоји се од активности и одлука које треба предузети у складу с правилима квалитета прилагођеним унапред ради провере квалитета бетона с прописаним условима. Контрола квалитета је интегрални део контроле производње (види потпоглавље 4-00.1.6 ове књиге Техничких услова).
Својства бетона којима се контролише прикладност јесу она која се мере одговарајућим испитивањима према нормираним поступцима. Стварне вредности својстава бетона у конструкцијама могу се разликовати од тих утврђених испитивањима, нпр. зависно од димензија конструкције, уградње, збијања, неговања и климатских услова.
План узорковања и испитивања те критеријуми квалитета требају задовољавати поступке наведене у 4-00.1.5. Те одредбе треба применити и на бетон префабрикованих елемената ако посебна норма за производ не садржи еквивалентни скуп одредби. Ако је тражено чешће узимање узорака, оно треба бити претходно усаглашено. Својства која не покривају ова поглавља, план узорковања и испитивања, поступак испитивања и критеријумуме квалитета требају усагласити и произвођач и условователъ.
Место узимања узорака за испитивање квалитета треба одабрати тако да се меродавна својства бетона и састав бетона значајније не мењају од места узорковања до места испоруке. Кад је у питању лагани бетон произведен незасићеним агрегатом, узорке треба узети на месту испоруке.
Када су испитивања контроле производње иста као и испитивања условљена за контролу квалитета, треба их узети у обзир при вредновању квалитета. Произвођач може користити и друге резултате испитивања испорученог бетона у прихватању квалитета.
Прикладност или неприкладност просуђује се према критеријумима квалитета. Неприкладност може водити даљим акцијама на месту производње и на градилишту (види 4-00.1.5).

Контрола квалитета пројектованог бетона

Контрола квалитета притисне чврстоће

За нормални и тешки бетон класа чврстоће од C8/10 до C55/67 или лагани бетон до класе C55/60 узорковање и испитивање треба проводити по појединачним саставима бетона или по фамилијама бетона утврђене подударности како је одредио произвођач док се другачије не усагласи. Концепт с фамилијама не треба примењивати код виших класа бетона. Лагани бетон не сме се груписати у фамилијама које се односе на нормални бетон; лагани бетон с доказиво сличним агрегатима може се груписати у својој властитој фамилији. О упутствима за одабир фамилија бетона видети Додатак К у СРПС ЕН 206-1:2011.

Ако су посреди фамилије бетона, произвођач треба постићи контролу свих чланова фамилије и узорковање треба проводити по целом подручју састава бетона произведених у фамилији.

Када се испитивање квалитета бетона примењује на фамилију бетона одабире се референтни бетон који се обично највише производи или је из средине фамилије бетона. Утврђује се корелација између сваког појединог састава бетона у фамилији и референтног бетона да би се сваки појединачни резултат притисне чврстоће сваког појединог бетона могао прерачунати на референтни бетон. Корелацију треба ревидирати на основи оригиналних резултата испитивања притисне чврстоће у сваком раздобљу прихватања и кад се јаве видљиве промене у условима производње. Надаље, кад се оцењује прикладност фамилије, треба потврдити да сваки поједини
члан припада фамилији.

У плану узорковања и испитивања те за критеријумуме квалитета појединих састава бетона или фамилија бетона разликује се почетна производња и континуирана производња.
Почетна производња покрива производњу док се не добије најмање 35 резултата испитивања.
Континуирана производња је постигнута кад се добије најмање 35 резултата испитивања у раздобљу које не прелази 6 месеци.

Ако је производња неког појединачног састава бетона или фамилије бетона била суспендована више од 6 месеци, произвођач треба прилагодити критеријумуме и план узорковања и испитивања онима који су дани за почетну производњу.

Током континуиране производње произвођач може прилагодити план узорковања и испитивања и критеријумуме почетне производње за континуирану производњу.

Ако је чврстоћа условљена за различиту старост, прикладност се оцењује на узорцима испитаним при условљеној старости.

Када треба проценити идентитет одређене количине бетона с популацијом верификованом као да задовољава услове карактеристичне чврстоће, нпр. ако постоји сумња у квалитет мешавине или испоруке или ако је у посебним случајевима тражено пројектним условима, то треба бити у складу с анексом Б у СРПС ЕН 206-1:2011,.

Узорке бетона треба насумице одабирати према СРПС ЕН 12350-1:2010. Узорковања треба спроводити у свакој фамилији бетона произведеној у условима који се сматрају једнаким. Минимални број узорака треба бити у складу с таблицом 4-00.1.5-1, узимајући као меродаван онај који даје већи број за почетну или континуирану производњу, већ према приликама.

Таблица 4-00.1.5-1 Минимални број узорака за прихватање квалитета

Proizvodnja	Minimalna učestalost uzorkovanja		
	Prvih 50 m^3 proizvodnje	Nakon prvih 50 m^3 proizvodnje[1)]	
		beton certificirane kontrole proizvodnje	beton bez certificirane kontrole proizvodnj
Početna (dok se ne dobije najmanje 35 rezultata)	3 uzorka	1/200 m^3 ili 2/proizvodni tjedan	1/150 m^3 ili 2/proizvodni dan
Kontinuirana[2)] (kad se dobije najmanje 35 rezultata)		1/400 m^3 ili 1/proizvodni tjedan	

[1] Uzorkovanje treba rasporediti kroz svu proizvodnju i ne treba uzimati više od jednog uzorka na svakih 25 m^3.
[2)] Kad je standardna devijacija od najmanje 15 rezultata ispitivanja iznad 1,37s, učestalost treba povećati na onu traženu za početno ispitivanje za slijedećih 35 rezultata ispitivanja.

Без обзира на услове узорковања према 4-00.1.5, узорке треба узимати након сваког додавања воде или хемијског додатка под контролом и одговорношћу произвођача, а узорковање пре додавања пластификатора или суперпластификатора ради прилагођавања конзистенције (види 4-00.1.4) допуштено је кад постоји доказ почетним испитивањем да пластификатор или суперпластификатор у количини која ће се употребити не утиче негативно на чврстоћу бетона.
Резултат испитивања је онај добијен на појединачном узорку или просек резултата кад се два или више узорака узетих из исте узорковане количине испитују у исто време.

Кад се два или више узорака израђених из исте узорковане количине бетона разликују за више од 15% средње вредности, треба их занемарити, осим ако се истраживањем не утврди прихватљив разлог уважавања појединог испитног резултата.
Прикладност треба оцењивати на основи резултата испитивања током раздобља оцењивања које не сме прелазити последњих 12 месеци.

Прикладност притисне чврстоће бетона оцењује се на основу узорака испитаних при старости 28 дана (Ако је чврстоћа условљена за различиту старост, прикладност се прихвата на узорцима испитаним при тој старости.).

- групе од "n" сукцесивних резултата испитивања (f_{cm}) (критеријум 1),
- сваки појединачни резултат (f_{ci}) (критеријум 2).

Прикладност је потврђена ако су оба критеријума из таблице 4-00.1.5-2 и за почетну и за континуирану производњу задовољена.
Када је прикладност прихваћена на основу фамилије бетона, примењује се критеријум 1 на референтни бетон узимајући у обзир све прерачунате резултате испитивања у фамилији; критеријум 2 се примењује на оригиналне резултате испитивања.

Да би се потврдило како сваки поједини члан припада фамилији, средњу вредност свих непрерачунатих резултата испитивања (f_{cm}) за појединог члана фамилије треба проценити по критеријуму 3 исказаном у таблици 4-00.1.5-3. Сваки бетон који не задовољи тај критеријум треба издвојити из фамилије и појединачно му проценити прикладност.

Таблица 4-00.1.5-2 Критеријуми квалитета притисне чврстоће

Proizvodnja	Broj "n" rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće u grupi	Kriterij 1: prosjek od "n" rezultata (f_{cm}), N/mm^2	Kriterij 2: pojedini rezultat (f_{ci}), N/mm^2
Početna	3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$
Kontinuirana	15	$\geq f_{ck} + 1{,}48s$	$\geq f_{ck} - 4$

У почетку стандардну девијацију (s) треба израчунати из најмање 35 сукцесивних резултата испитивања добијених у раздобљу већем од три месеца, а непосредно су испред производног раздобља чију се прикладност проверава. Ову вредност треба узети као утврђену стандардну девијацију (s) популације. Ваљаност прихваћене вредности треба верификовати током следеће производње.

Таблица 4-00.1.5-3 Критеријуми квалитета чланова фамилије

Broj "n" rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće u grupi	Kriterij 3: Prosjek od "n" rezultata (f_{cm}) za pojedinog člana familije, N/mm^2
2	$\geq f_{ck} - 1{,}0$
3	$\geq f_{ck} + 1{,}0$
4	$\geq f_{ck} + 2{,}0$
5	$\geq f_{ck} + 2{,}5$
6	$\geq f_{ck} + 3{,}0$

Допуштена су два поступка утврђивања вредности s и избор поступка треба унапред одредити:

Поступак 1

Почетна вредност стандардне девијације може се применити за идуће раздобље током којег прикладност треба проверити осигуравајући да се стандардна девијација од најмање 15 резултата (S15) не разликује значајније од прихваћене стандардне девијације. Ово разматрање вреди за:
$0{,}63\ s < S15 < 1{,}37\ s$

Кад је вредност S15 изван даних лимита, треба утврдити нову вредност из доступних последњих 35 резултата испитивања.

Поступак 2

Нова вредност s може се утврдити из континуираног система и та је вредност прихваћена. Осетљивост система треба бити најмање једнака оној поступка 1.

Ново утврђивање s треба применити за ново раздобље оцењивања.

Контрола квалитета затезне чврстоће цепањем

Примењује се потпоглавље 4-00.1.5, али концепт бетонских фамилија није примењив. Сваки састав бетона се прихвата одвојено.
За план узорковања и испитивања такође се примењује потпоглавље 4-00.1.5 ове књиге Техничких услова.
Када је условљена затезна чврстоћа бетона цепањем, процену квалитета треба проводити резултатима испитивања добијеним током раздобља оцењивања које не сме прелазити последњих 12 месеци.

Прикладност затезне чврстоће бетона цепањем процењује се на узорцима испитаним при 28- дневној старости, ако није другачије условљено, за:

- групу од "n" сукцесивних резултата испитивања (f_{vm}) (критеријум 1),
- сваки појединачни резултат испитивања (f_{vi}) (критеријум 2).

Прикладност с карактеристичном затезном чврстоћом бетона цепањем (f_{vk}) потврђена је ако резултати испитивања задовољавају оба критеријума таблице 4-00.1.5-4 и за почетну и за континуирану производњу.

Таблица 7-00.1.5-4 Критеријуми квалитета затезне чврстоће цепањем

Proizvodnja	Broj "n" rezultata u grupi	Kriterij 1	Kriterij 2
		prosjek od "n" rezultata (f_{cm}), N/mm^2	pojedini rezultat (f_{vi}), N/mm^2
Početna	3	$\geq f_{vk} + 0{,}5$	$\geq f_{vk} - 0{,}5$
Kontinuirana	15	$\geq f_{vk} + 1{,}48s$	$\geq f_{vk} - 0{,}5$

Одредбе за стандардну девијацију наведене у делу 4-00.1.5 треба одговарајуће применити.

Контрола квалитета осталих (других и посебних) својстава

Под другим својствима (осим чвршће бетона) разумевају се својства из таблица 4-00.1.5-5 и 4-00.1.5-6, која се односе углавном на свежи бетон и контролишу у свежем бетону, а под посебним својствима својства очврслог бетона у складу с нашим прећашњим прописима, која карактеризују трајност, односно понашање бетона у употреби (водонепропусност, отпорност на смрзавање, смрзавање и соли за одмрзавање и сл.).

Таблица 4-00.1.5-5 Критеријуми квалитета других својстава

Svojstvo	Postupak ispitivanja ili utvđivanja	Minimalni broj uzoraka ili utvrđivanja	Broj prihvaćanja	Maksimalno dopušteno odstupanje pojedinog rezultata ispitivanja od granice uvjetovane klase ili tolerancije zadane vrijednosti	
				Gornja granica	Donja granica
Gustoća teškog betona	HRN EN 12390-7	kao tablicu 7-00.1.5-1 za tlač. čvrstoću	vidi tablicu 7-00.1.5-7a	-30 kg/m^3	nema ograničenja[1)]
Gustoća laganog betona	HRN EN 12390-7	kao tablicu 7-00.1.5-1 za tlač. čvrstoću	vidi tablicu 7-00.1.5-7a	-30 kg/m^3	+30 kg/m^3
v/c faktor	vidi 7-00.1.2	jedanput dnevno	vidi tablicu 7-00.1.5-7a	nema ograničenja	0,02
Količina cementa	vidi 7-00.1.2	jedanput dnevno	vidi tablicu 7-00.1.5-7a	-10 kg/m^3	nema ograničenja[1)]
Uvučeni zrak u svježem betonu	HRN EN 12350-7 za obični beton ASTM C173 za lagani beton	jedanput u danu stabilne proizvodnje	vidi tablicu 7-00.1.5-7a	-0,5 % apsolutne vrijednosti	+1,0 % apsolutne vrijednosti
Količina klorida u betonu	vidi 7-00.1.2	za svaki sastav betona i ponovo ako poraste količina klorida u bilo kojem sastavnom dijelu	0	nema ograničenja[1)]	veća vrijednost nije dopuštena

Druga svojstva

Uzorke betona za kontrolu kvalitета drugih svojstava treba slučajno odabirati i uzimati prema СРПС ЕН 12350-1:2010. Uzorkovање treba provoditi na svakoj familiji betona proizvedenoj u uslovima koji se smatraju jednakim. Minimalni broj uzoraka i postupci ispitivanja trebaju biti u skladu s tablicama 4-00.1.5-5 i 4-00.1.5-6.

Таблица 4-00.1.5-6 Критеријуми квалитета конзистенције

Postupak ispitivanja		Minimalni broj uzoraka ili utvrđivanja	Broj prihvaćanja	Maksimalno dopušteno odstupanje pojedinog rezultata ispitivanja od granice uvjetovane klase ili tolerancije zadane vrijednosti[1]	
				Donja granica	Gornja granica
Vizualni pregled	usporedba stvarnog i uvjetovanog izgleda betona	svaka mješavina, za vozila svaka šarža	-	-	-
Slijeganje	HRN EN 12350-2	i) učestalost kao u tablici 7-00.1.5-1 za tlačnu čvrstoću ii) pri ispitivanju količine zraka	vidi tablicu 7-00.1.5-7b	- 10 mm	+ 20 mm
		iii) u slučaju sumnje slijedom vizualnog pregleda		- 20 mm[2]	+ 30 mm[2]
Vrijeme vibriranja	HRN EN 12350-3		vidi tablicu 7-00.1.5-7b	- 4 sec	+ 2 sec
				- 6 sec[2]	+ 4 sec[2]
Stupanj zbijenosti	HRN EN 12350-4		vidi tablicu 7-00.1.5-7b	- 0,05	+ 0,03
				- 0,07[2]	+ 0,05[2]
Rasprostiranje	HRN EN 12350-5		vidi tablicu 7-00.1.5-7b	- 15 mm	+ 30 mm
				- 25 mm[2]	+ 40 mm[2]

[1] Kad nema gornjih ni donjih ograničenja, ova odstupanja ne primjenjivati.
[2] Primjenljivo jedino za mjerenje konzistencije od početka pražnjenja vozila (vidi 7-00.1.2).

Прикладност других својстава бетона треба оцењивати на текућој производњи током раздобља оцењивања које не сме прелазити последњих 6 месеци.

Прикладност бетона се прихвата задовољавањем сукцесивних резултата испитивања одговарајућих условљених граничних вредности, граничних класа или задатих вредности, укључујући толеранције и максимално допуштено одступање од условљене вредности.

Прикладност траженог својства је потврђена ако:

- број резултата испитивања изван условљених граничних вредности или граничних класа или толеранција задатих вредности, већ како одговара, није већи од прихватљивог броја у таблицама 4-00.1.5-7а или 4-00.1.5-7б како је предочено у таблицама 4-00.1.5-5 и 4- 00.1.5-6.
- сви поједини резултати су унутар максимално допуштених одступања предочених у таблицама 4-00.1.5-5 и 4-00.1.5-6.

Таблица 4-00.1.5-7а и 4-00.1.5-7б Критеријуми квалитета конзистенције

Tablica 7-00.1.5-7a - AQL = 4 %		Tablica 7-00.1.5-7b - AQL = 15 %	
Broj rezultata ispitivanja	Prihvatljivi broj	Broj rezultata ispitivanja	Prihvatljivi broj
1 - 12	0	1 - 2	0
13 - 19	1	3 - 4	1
20 - 31	2	5 - 7	2
32 - 39	3	8 - 12	3
40 - 49	4	13 - 19	5
50 - 64	5	20 - 31	7
65 - 79	6	32 - 49	10
80 - 94	7	50 - 79	14
95 - 100	8	80 - 100	21
Kada broj rezultata ispitivanja prelazi 100, odgovarajući prihvatljivi brojevi mogu se uzeti iz tablice II-A u ISO 2859-1:1989.			

Посебна својства

Узорке бетона за контролу посебних својстава, која карактеризирају трајност, односно понашање бетона при употреби у агресивној околини треба узимати и испитивати према важећим српским нормама.

У ту сврху, у условима деловања околине класе агресивности XF1 према потпоглављу 4-00.1.1 ове књиге Техничких услова, бетон треба задовољити критеријум отпорности на смрзавање у 100 циклуса према СРПС У.М1.016:1992, у условима деловања околине класе агресивности XF3 у 200 циклуса, а у условима деловања околине класа агресивности XF2 и XF4 отпорност на смрзавање и соли за одмрзавање у 50 циклуса према СРПС У.М1.055:1984. Ова испитивања према поступцима у датим нормама и доказ задовољења тих услова треба спровести у претходним (почетним) испитивањима сваке врсте (састава) бетона за ту намену и у контролном поступку најмање једанпут годишње и код сваке промене састава бетона која може утицати на та својства.

Евентуално потребна остала посебна својства бетона треба условити услововатељ и утврдити поступак, потребну учесталост испитивања и критеријумуме прихватања ако нису одређени одговарајућом важећом српском нормом.

Контрола сагласности бетона задатог састава и нормираног бетона задатог састава

Прикладност сваке мешавине бетона задатог састава треба прихватити према количини цемента, максималној номиналној величини зрна агрегата ако је условљена и, ако треба, в/ц фактору, количини хемијског или минералног додатка.
Количина цемента, агрегата (сваке специфициране фракције) и минералних додатака, које су исказане у извештају произвођача или утиснуте у исказу фабрике бетона, морају бити унутар толеранција условљених вредности наведених у таблици 4-00.1.6-1, а в/ц фактор треба бити у границама ±0,04 од условљене вредности.

Ако је у питању нормирани бетон задатог састава, еквивалентне вредности могу бити дате у одговарајућим нормама.

Када прикладност састава треба прихватити анализом свежег бетона, произвођач и корисник требају претходно договорно утврдити поступке испитивања и критеријумуме граничних вредности узимајући у обзир наведене граничне вредности и прецизност поступака испитивања.

Када прикладност конзистенције треба прихватити, треба применити меродавне услове из потпоглавља 4-00.1.5 и таблице 4-00.1.5-6. ове књиге Техничких услова.
З а :

- тип и класу цемента,
- тип агрегата,
- тип хемијског или минералног додатка, ако их има,
- изворе саставних материјала, ако се хемијски или минерални додаци користе

прикладност треба прихватати поређењем извештаја произвођача и отпремног документа за саставне материјале с условљеним подацима.

Мере у случају неквалитета производа

У случају неусклађеног производа треба предузети следеће мере:

- проверити резултате испитивања и ако су неисправни, предузети мере за отклањање погрешака,
- ако је неприкладност потврђена нпр. поновним испитивањем, предузети поправне мере укључујући менаџерску ревизију поступка програма контроле,
- кад је утврђена неприкладност с условима квалитета, а грешка очито није у испоруци, обавестити услововатеља и корисника ради избегавања било каквих штетних последица,
- саставити извештај о претходно набројаним питањима.

Ако је неприкладност последица додавања воде или хемијских додатака (види 4-00.1.4) на градилишту, произвођач треба предузети мере само ако је одобрио тај додатак.

Ако је произвођач дао обавештење о неквалитету бетона или ако резултати испитивања квалитета не испуњавају захтеве, треба тражити додатно испитивање према СРПС ЕН 12390-8:2010 на ваљцима из конструкције или конструкцијских елемената или комбиновано испитивање ваљака и недеструктивно испитивање на конструкцији или конструкцијским елементима, нпр. према СРПС ЦЕН/ТС 12390-9:2009 или прЕН 13296:1998. Упут за прихватање чврстоће у конструкцији или конструкцијском елементу дат је у СРПС ЕН 13791:2008.

Начин мерења и обрачуна испоручених количина бетона и начин обештећења наручилаца, ако се неприкладност одређене количине испорученог бетона потврди, требају унапред утврдити произвођач бетона, односно испоручитељ бетона и наручилац.

04-00.1.6 КОНТРОЛА ПРОИЗВОДЊЕ

Произвођач је одговоран за беспрекорно управљање производњом бетона. Сав бетон мора бити предмет контроле производње.
Контрола производње обухвата све мере нужне за одржавање својстава бетона у квалитета с условљеним својствима.

То укључује:

- избор материјала,
- пројектовање бетона,
- производњу бетона,
- прегледе и испитивања,
- употребу резултата испитивања саставних материјала, свежег и очврслог бетона и опреме,
- контролу квалитета за коју су одредбе дате у потпоглављу 4-00.1.5 ове књиге Техничких услова.

Захтеви за остале аспекте контроле производње наводе се су у овом поглављу. При разматрању тих захтева треба имати на уму врсту и величину производње, радне процесе и дотичну опрему. Додатни захтеви могу бити нужни у посебним околностима на месту производње или за посебне захтеве за дотичну конструкцију или конструкцијски елемент. Потпоглавље 4-00.1.6 утврђено је преме начелима серије норми СРПС ИСО 9000:2015.

Системи контроле производње

Одговорност, надлежна тела и односи целокупног особља које управља, изводи и верификује радове који предодређују квалитет бетона, морају бити утврђени документованим системом контроле производње. То се посебно односи на особље којем је потребна организацијска слобода и ауторитет за минимизацију ризика од незадовољавајућег бетона и за идентификовање и извештавање о сваком проблему квалитета бетона.

Систем контроле производње треба управа произвођача ревидовати најмање сваке две године ради осигурања његове употребивости и учинковитости. Извештаје
ревизије треба чувати најмање 3 године, осим ако законске обвезе не траже дуже раздобље.

Систем контроле производње треба да садржи одговарајуће документован поступак и упутства. Тај поступак и упутства треба по потреби утврдити узимајући у обзир потребе контроле исказане у таблицама 22, 23 и 24 СРПС ЕН 206-1:2011. Намеравану учесталост испитивања и надзора треба документовати. Резултате испитивања и контрола треба евидентирати Извештајима.

Записани подаци контроле производње и други документи

Сви меродавни подаци о контроли производње требају бити записани (садржани у Извештајима), види таблицу 4-00.1.6-1. Извештаје о контроли производње треба чувати најмање 3 године, ако законске обвезе не траже дуже раздобље.

Таблица 4-00.1.6-1 Записани подаци и меродавни други документи

Predmet	Zapisani podaci i drugi dokumenti
Uvjetovani zahtjevi	ugovorni uvjeti ili ukupni zahtjevi
Cementi, agregat, kemijski dodaci, mineralni dodaci	ime dobavljača i izvora
Ispitivanje vode za izradu betona (ne trebaju za pitku vodu)	-datum i mjesto uzorkovanja, -rezultati ispitivanja
Ispitivanje sastavnih materijala	datum i rezultati ispitivanja
Sastav betona	-opis betona -izvještaj o masama sastavnih materijala u mješavini ili šarži (npr. količina cementa) -v/c faktor -količina klorida -oznaka člana familije
Ispitivanje svježeg betona	-datum i mjesto uzorkovanja -pozicija u konstrukciji, ako je poznata -konzistencija (korišteni postupak i rezultati) -gustoća -temperatura betona, kad je tražena -količina zraka, kad je tražena -količina ispitane mješavine ili šarže betona -broj i oznake uzoraka koji će se ispitati -v/c faktor, kad je tražen
Ispitivanje očvrslog betona	-datum ispitivanja -oznake i starost uzoraka -rezultati ispitivanja gustoće, čvrstoće i posebnih svojstava -posebne primjedbe (npr.neobična pogreška na uzorku)
Vrednovanje sukladnosti	sukladnost/nesukladnost s uvjetima
Dodatno za tvornički proizveden beton	-ime kupca -lokacija radova npr.gradilišta -brojevi i datumi otpremnica s ispitivanjima -otpremnice
Dodatno za predgotovljene elemente	mjerodavna norma proizvoda može tražiti dodatne ili drugačije podatke

Испитивање

Испитивање треба проводити према поступцима испитивања који су одређени нормама прописаним нормом СРПС ЕН 206-1:2011 (референтни поступци испитивања), или се могу применити други поступци испитивања ако су утврђене корелације или поуздани односи између резултата тих поступака испитивања и референтних поступака.

Корекције сигурности тих односа или корелације треба проверавати у одговарајућим интервалима. Истраживање треба спровести одвојено за свако место производње које ради у друкчијим условима.

Састав бетона и почетно испитивање

За нови састав бетона треба спровести почетно испитивање ради добијања бетона који ће имати условљена својства у одговарајућем подручју. Почетно испитивање није потребно кад су за одређени састав или фамилију бетона доступни потребни искуствени подаци из довољног временског раздобља. Пројекат састава бетона или пројектне релације зависности треба поново утврдити кад постоји значајна промена у саставним материјалима. У случају задате мешавине или нормиране задате мешавине нису потребна претходна испитивања произвођача.

Нови састав бетона добијен интерполацијом између познатих састава бетона или екстраполацијом притисне чврстоће која не прелази 5 N/mm^2 сматра се да задовољава услове почетних испитивања.
Саставе бетона треба периодично ревидирати ради осигурања да су сви пројекти састава бетона још у складу са стварним условима, узимајући у обзир промене у својствима материјала и резултате испитивања квалитета састава бетона.

Особље, опрема и инсталације

Знање, увежбаност и искуство особља укљученог у производњу и контролу производње треба одговарати типу бетона, нпр.бетона високе чврстоће, лаганог бетона.
Одговарајуће доказе увежбаности и искуства особља укљученог у производњу и контролу производње треба одржавати.

Саставни материјали требају бити тако ускладиштени и употребљени да им се својства значајније не мењају, нпр. деловањем климе, мешањем или загађивањем, и да им се прикладност с одговарајућом нормом одржава.

Складишни одељци требају бити јасно означени да се избегну погрешке у употреби саставних материјала.
Треба узети у обзир посебне инструкције добављача.

Треба омогућити узимање узорака, нпр. из одлагалишта, силоса и других спремника.

Својства опреме за мешање морају бити таква да у стварним условима осигурају добијање и трајно одржавање тачности из потпоглавља 4-00.1.6 ове књиге Техничких услова.

Након 1. јануара 2003. тачност опреме за вагање требаће да задовољи услове тачности одређене Смерницом 90/384/ЕЕц, мерене према СРПС ЕН 45501:2015 најмање за класу III за цемент, агрегат, воду, хемијске и минералне додатке.

Број интервала верификацијске лествице (n) опреме за вагање треба бити:

- за хемијске додатке најмање 1000,
- за цемент, агрегат, воду и минералне додатке најмање 500.

Тачност опреме за волуменско мерење треба задовољавати захтеве тачности у ОИМЛ Р 117.

Мешалице треба да омогуће равномерну дистрибуцију саставних материјала и равномерну обрадивост мешавине унутар времена мешања и капацитета мешалице.

Аутомешалице и опрема за агитирање требају бити тако опремљени да омогућују испоруку бетона у хомогеном стању. Као додатком требају бити опремљене одговарајућом мерном опремом и опремом за диспергирање воде и хемијских додатака, ако се додају на градилишту под одговорношћу произвођача.

Све потребне олакшице, опрема и инструкције за исправну употребу опреме за испитивање требају бити доступни надзору и испитивању опреме, саставних материјала и бетона.

Релевантна испитна опрема треба у време испитивања бити калибрирана, а програм калибрирања треба проводити произвођач.

Одмеравање саставних материјала

На месту мешања требају за мешавине, које се производе, бити доступне и јасно видљиве писане инструкције с појединостима о типу и количини саставних материјала. Толеранције мешања саставних материјала не смеју прелазити граничне вредности исказане у таблици 4-00.1.6-2 за све количине бетона од 1 м3 или веће. Када се одређени број мешавина меша или поново меша у миксеру, толеранције у таблици 4-00.1.6-2 примењују се на укупну шаржу.

Sastavni materijali	Tolerancije
Cement Voda Ukupni agregat Mineralni dodaci pri dodavanju > 5 % mase cementa	±3 % od tražene količine
Kemijski i mineralni dodaci pri dodavanju ≤5 % mase cementa	±5 % tražene količine

Primedba: tolerancija je razlika između zadane i izmerene vrednosti.

Таблица 4-00.1.6-2 Толеранције процеса мешања саставних материјала

Цемент, агрегат и минералне додатке у праху треба дозирати тежински. Други поступци су допуштени ако дају тражену тачност и ако је то документовано.
Вода за израду бетона, лагани агрегат, хемијски додаци и текући минерални додаци могу се дозирати тежински или волуменски.

Мешање бетона

Саставне материјале треба континуирано мешати у мешалици која задовољава услове потпоглавља 4-00.1.6 ове књиге Техничких услова и то док се не добије једноличан изглед мешавине. Мешалице се не смеју оптерећивати изнад декларисаног капацитета мешања.

Хемијске додатке, кад се употребљавају, треба додавати током главног процеса мешања, осим суперпластификатора или пластификатора који се могу додавати након главног процеса мешања. У овом другом случају бетон треба поновно мешати док се хемијски додатак потпуно не диспергира у мешавини или шаржи и не постане потпуно учинковит. У камиону мешалици (миксеру) трајање поновног мешања након главног процеса мешања не сме бити мање од 1 мин/м3 ни мање од 5 мин након додавања додатка.

Код лаганог бетона измешаног с несатурираним агрегатом треба време од почетног мешања до краја коначног мешања (нпр. поновног мешања у миксеру) продужити све док вода апсорбирана у агрегат и евакуација ваздуха из лаганог агрегата не буду ни на који начин значајније утицали на својства очврслог бетона.
Састав свежег бетона не сме се мењати након изласка из мешалице.

Редослед контроле производње

Саставне материјале, опрему, поступак производње и бетон треба контролисати према условима квалитета и условима ових општих услова. Контрола треба бити таква да открије све значајније промене које утичу на својства и да се предузму одговарајуће корективне мере.

Врсте и учесталост надзора/испитивања саставних материјала требају бити као у таблици 22 СРПС ЕН 206-1:2011.
Таблица се заснива на претпоставци да постоји одговарајућа контрола производње саставних материјала, коју на месту производње материјала проводи произвођач и да су саставни материјали испоручени с декларацијом или сертификатом квалитета с одговарајућим условима. Ако је нема, произвођач бетона треба контролисати прикладност саставних материјала с одговарајућим нормама.

Контрола опреме треба осигурати да су складишта, мерни уређаји, мешалица и контролни уређаји (нпр.за мерење влаге агрегата) у добром радном стању и да задовољавају услове норме СРПС ЕН 206-1:2011. Учесталост надзора и испитивања опреме исказани су у таблици 23 СРПС ЕН 206-1:2011.

Цели погон, опрема и транспорт требају бити предмет планираног система одржавања и требају се одржавати у дјелотворном радном стању како не би утицали негативно на количину и квалитет бетона.

Својства пројектованог бетона треба контролисати према потребама условљеним таблицом 24 СРПС ЕН 206-1:2011.

Својства бетона задатог састава, његову конзистенцију и температуру, када су условљени, треба контролисати према потребама одређенима у таблици 24 ЕН 206 (линије 2 до 6 и 9 до 14). Контрола треба укључивати производњу, транспорт до места испоруке и испоруку.

За неке бетоне могу бити нужни додатни захтеви контроле производње. За производњу бетона високе чврстоће требају посебно знање и искуство. Они нису дефинисани ни у овим Техничким условима ни у норми ЕН 206. Додатак X у СРПС ЕН 206-1:2011 даје само нека упутства.

Ако је уговор утврдио посебне захтеве за бетон, контрола производње треба укључити одговарајуће мере као додатак оних у таблицама 22 до 24 у СРПС ЕН 206-1:2011.

04-00.1.7 ВРЕДНОВАЊЕ И ПОТВРЂИВАЊЕ КВАЛИТЕТА

Произвођач је одговоран за оцену квалитета бетона с условљеним својствима. У ту сврху произвођач мора предузети следеће:

а) почетно испитивање кад је тражено (види 4-00.1.6),
б) контролу производње (види поглавље 4-00.1.6),
ц) контролу квалитета (види поглавље 4-00.1.5).

Овлашћено надзорно или сертификацијско тело треба надзирати, оцењивати и сертификовати прикладност квалитета производње бетона у свим случајевима производње бетона класе изнад C16/20 пројектованог и задатог састава.
За префабриковане бетонске елементе потребе и захтеви за оцењивање квалитета налазе се у одговарајућим техничким условима (нормама производа и техничким одобрењима).

Оцењивање, праћење и сертификовање контроле производње

Произвођачеву контролу производње треба за све бетоне класе изнад C16/20 вредновати и прегледати овлашћено надзорно тело и затим сертификовати овлашћено сертификацијско тело.
Овлашћено надзорно тело треба најпре спровести почетни надзор погона за производњу бетона са сврхом утврђивања јесу ли испуњени предуслови који се односе на особље и опрему, који омогућују уредну производњу и одговарајућу контролу производње.

Надзорно тело треба проверити најмање:

- произвођачев приручник за контролу производње и оценити његове одредбе, посебно је ли у складу са потребама контроле производње условљене поглављем 4-00.1.6 ове књиге Техничких услова и узима ли у обзир услове ових Техничких услова:
- доступност текуће документације битне за надзор постројења на одговарајућим местима и јесу ли су доступни особљу у постројењу,
- јесу ли све потребне мере и опрема доступни за провођење потребних надзора и испитивања опреме, саставних материјала и постројења,
- квалификације особља за производњу и контролу производње,
- је ли почетно испитивање проведено према овим Техничким условима и је ли на одговарајући начин документовано.

Ако се проводи посредно испитивање или ако се прикладност чврстоће заснива на прерачунаним резултатима фамилије бетона, произвођач треба надзорном телу доказати корелацију или поуздану везу између непосредног и посредног испитивања.

Ради потврђивања ваљаности резултата контроле производње и поверења надзорног тела у резултате и уведени систем контроле те у осигурање исправности квалитета производње бетона, надзорно тело треба проводити и одговарајућа упоредна испитивања. Испитује одређена или одабрана иста својства која контролише и произвођач према истим нормираним поступцима. Врсту и број тих испитивања, начин њиховог вредновања и оцењивања подударности с резултатима контроле производње утврђује надзорно тело (док то не специфицира одговарајуће државно тело задужено за спецификацију поступака потврђивања квалитета грађевинских производа).

Опсег тих испитивања може надзорно тело редуковати на минималну меру па их чак и изоставити применивши опсежнију и детаљнију контролу произвођачевих података и система контроле производње ако је његова испитна лабораторија овлашћена и под контролом је овлашћене институције.

Надзорно тело треба по завршетку почетних испитивања написати посебне Извештаје о свим значајнијим чињеницама почетног надзора, посебно опреме на месту производње, система контроле производње и оцене система. Тим Извештајем надзорно тело потврђује је ли контрола производње бетона прикладна 9. поглављу. СРПС ЕН 206-1:2011 (поглављу 4-00.1.6 ових Техничких услова). Извештај прослеђује произвођачу и овлашћеном сертификационом телу, које на основи тога одлучује о потврђивању квалитета контроле производње.

Након потврђеног квалитета контроле производње у почетном раздобљу, надзорно тело проводи рутински надзор над контролом производње.

Начелно је предмет рутинског надзора надзорног тела да проверава одржавају ли се предуслови производње и усуглашене контроле производње.

Произвођач је одговоран за одржавање система контроле производње. Кад се изврше значајније промене услова у систему производње или у приручнику контроле
производње, произвођач треба о тим променама обавестити надзорно тело, које може тражити поновни почетни надзор.

Током рутинског надзора надзорно тело треба оценити најмање:

- след производње, узорковања и испитивања,
- забележене податке,
- резултате испитивања производне контроле добијене током надзорног раздобља,
- провођење захтеваних испитивања и следа радњи с одговарајућом учесталошћу,
- програмирано одржавање производне опреме,
- програмирано одржавање и калибрирање испитивачке опреме,
- мере подузете у случају било које неквалитета,
- отпремнице и декларације квалитета где су условљене.

Надзорно тело ради потврде ваљаности резултата и поверења у узорковање и испитивање произвођачеве контроле производње треба и током рутинског надзора узимати и испитивати одговарајуће контролне узорке из текуће производње. Детаљнијом провером произвођачевих података и система контроле производње у посебним случајевима њихове добре организације и исправног провођења и овде се опсег тих упоредних испитивања може свести на минималну меру па и потпуно изоставити ако је испитна лабораторија произвођача овлашћена и под контролом је овлашћене институције. Узорковања за ова испитивања не смеју се најављивати произвођачу.

Учесталост ових испитивања и начин њихове обраде и поређења с резултатима контроле производње утврђује за сваку производну јединицу надзорно тело док то не утврди државно тело задужено за спецификацију поступака потврђивања квалитета грађевинских производа.

Код пројектованих састава бетона треба испитивати условљена својства (нпр. чврстоћу и конзистенцију).Код бетона задатог састава испитивања требају покривати само конзистенцију и састав.

Надзорно тело треба повремено истражити и проверити и коришћене корелације између резултата непосредних и посредних испитивања и корелације између чланова фамилије бетона.

Рутински надзор треба проводити најмање четири до шест пута годишње и најмање два пута годишње те резултате и оцене документовати Извештајем који треба доставити произвођачу и сертификацијском телу.
У случајевима кад:
- се рутинским надзором утврде знатна одступања,
- производње није било дуже од шест месеци,
- то захтева произвођач (нпр. због промена у условима производње),
- то уз објашњење тражи сертификацијско тело,

надзорно тело треба спровести ванредни надзор. Облик, врста и време тог ванредног надзора зависе од конкретне појединачне ситуације.
Контролу производње сертификује сертификационо државно тело или по њему овлашћена институција на основу Извештаја надзорног тела, којим је утврђено да је производна јединица задовољавајуће прошла почетно испитивање контроле производње.
Сертификационо тело или по њему овлашћена институција одлучује о продужењу ваљаности издатог сертификата једном годишње на основу Извештаја континуираног праћења контроле производње.

Кад надзорно тело утврди неусклађеност с условима или кад су у производном процесу или у контроли производње откривене погрешке на које произвођач није исправно реаговао у право време, Сертификационо тело треба захтевати од произвођача отклањање грешака у одговарајућем кратком времену. Мере које у отклањању тих грешака подузме произвођач треба верификовати надзорно тело.

Ванредни надзор и додатно испитивање најчешће се проводе у случајевима неквалитета:
- чврстоће,
- в/ц фактора,
- основних ограничења састава,
- густине код пројектованог лаганог и тешког бетона,
- условљеног састава бетона задатог састава.

Ако резултати ванредног надзора не задовољавају или ако додатна испитивања не задовоље условљене критеријумуме, сертификационо тело треба без одгађања суспендовати или повући сертификат квалитета. Након тога произвођачу више није допуштено позивати се на сертификат.

04-00.1.8 Означавање пројектованог бетона

Када битна својства бетона треба дати у облику скраћеница тада се то примењује на следећи начин:
- позив на СРПС ЕН 206-1:2011,
- притисну чврстоћу: класу притисне чврстоће која је утврђена у таблици 7-00.1.1-5 или 7- 00.1.1-6, нпр. C25/30,
- граничне вредности према класама изложености: ознаку класе из таблице 7-00.1.1-1,
- максималну количину хлорида: класу утврђену таблицом 7-00.1.2-3, нпр. Cl 0,20,
- максималну номиналну горњу величину зрна агрегата: вредност Dmax како је утврђена у 4-00.1.2, нпр.Dmax22,
- густину: ознаке класе како су дате у таблици 7-00.1.2-3 или задату вредност, нпр. D1,8,
- конзистенцију: класом како је утврђена у 4-00.1.2 или задатом вредношћу и поступком.

04-00.2 УСЛОВИ ИЗВОЂЕЊА БЕТОНСКИХ РАДОВА

04-00.2.1 Документација

Документацију извођења бетонских радова чине:
- све потребне техничке информације наведене у пројекту (пројектне спецификације),
- поступци измене пројектних спецификација,
- захтеви за расподелу (проток) докумената,
- евентуалне потребе израде плана квалитета,
- евентуалне потребе израде извођачке документације.

Пројектне спецификације

Техничка документација се састоји од пројектног прорачуна појединих елемената и целе конструкције и пројектних спецификација.

Пројектне спецификације садрже:

- конструкцијске нацрте, који дају све потребне информације као што су геометрија структуре, количина и позиција арматуре и челика за преднапрезање и префабрикованих бетонских елемената, монтажних комада сл.,
- опис свих производа који ће се употребити са свим условима примене датим у нацртима и/или опису радова,
- опис радова као документ који описује ниво надзора који ће се применити, све специјалне толеранције, захтеве за квалитет површинске обраде и сл.,
- опис радова који укључује све захтеве за извођење радова, тј. редослед операција, привремене ослонце, радне процедуре и сл.,
- спецификације монтаже одговарајућих префабрикованих бетонских елеменета.

Спецификације монтаже префабрикованих бетонских елемената садрже:

- нацрте монтирања који се састоје од планова и делова позиције и спојева елемената у изведеном стању,
- монтажне податке са својствима материјала у грађевини и надзором,
- монтажне инструкције с подацима потребним за руковање, складиштење, постављање, припасивање, повезивање и завршавање радова.

Претпоставља се да пројектне спецификације садрже све информације и техничке захтеве нужне за извођење радова и сагласности и одобрења дата током извођења као и све норме и техничка допуштења. Пре почетка извођења било којег дела посла пројектне спецификације за тај део посла требају бити комплетиране и доступне.

Извођачка документација

Програм квалитета

Пројектом конструкције треба условити израду програма контроле квалитета (пројекат бетона) и он мора бити доступан на градилишту.

Посебна документација

Ако се тражи било која друга посебна документација, њен тип и опсег треба утврдити пројектом конструкције.
Затреба ли и надзор 2. и 3. реда, потребна је и документација надзора.

04-00.2.2 СКЕЛЕ И ОПЛАТЕ

Основни захтеви

Скеле и оплате, укључујући њихове ослонце и темеље, треба пројектовати и конструисати тако да су:

- отпорне на свако деловање којем су изложене током извођења,
- довољно чврсте да осигурају задовољење толеранција условљених за конструкцију и спрече оштећење конструкције.

Облик, функционисање, изглед и трајност сталних радова не смеју бити угрожени ни оштећени својствима скела и оплате те њиховим уклањањем.
Скеле и оплате морају задовољавати меродавне српске и европске норме као што је СРПС ЕН 1065:2009.

Планови за израду скела и оплата

Извођач је дужан да на основу података и услова из пројекта конструкције, као и података о темељењу објекта, захтева у погледу одвијања саобраћаја и снимљеног стања, изради потребну документацију за скеле и ослонце скела, као и за посебне оплате које намерава да употреби. Документицију, израђену према одредбама стандарда, извођач је дужан да достави надзорном органу на одобрење, али одобрење надзорног органа неће ослободити извођача од евентуалних непогодности усвојених решења. Када се скела за делове конструкција поставља изнад путева на којима се обавља редован саобраћај, морају се изнад пута на одговарајућем растојању од скеле, са обе стране, подићи рамови за габарит. Рамови се морају израдити са слободним размаком нешто мањим од габарита испод скеле. Сва

обележавања и осигурања везана за регулацију саобраћаја, извођач је дужан да изведе о свом трошку, а према условима надлежног органа управе, од кога и тражи сагласност за измену режима саобраћаја.

Материјали

Опште

Може се употребити сваки материјал који ће испунити услове конструкције наведене у поглављу 4-00.1.2 ове књиге Техничких услова. Морају задовољавати одговарајуће норме за производ ако постоје. У обзир треба узети својства посебних материјала.

Оплатна уља

Оплатна уља треба одабрати и применити на начин да не штете бетону, арматури или оплати и да не дјелују штетно на околину. Није ли намерно специфицирано, оплатна уља не смеју штетно утицати на ваљаност површине, њезину боју или на посебне површинске премазе. Оплатна уља треба примењивати у складу с упутствима произвођача или испоручитеља.

Скеле

Утврђени поступак, ако је потребан, треба да опише начин извођења и уклањања привремених конструкција. Треба специфицирати захтеве за руковање, монтажу, оптерећивање, постављање и уклањање.

Пројекат скеле треба узети у обзир деформације током и након бетонирања како би се избегле штетне пукотине у младом бетону. То се може постићи:

- ограничењем угиба и/или слегања,
- контролом бетонирања и /или спецификацијом бетона нпр. успоравањем уградње.

Оплате

Оплата треба осигурати бетону тражени облик док не очврсне.

Оплата и спојнице између елемената требају бити довољно непропусни да спрече губитак финог малтера.

Оплату која апсорбује значајнију количину воде из бетона или омогућава евапорацију треба одговарајуће влажити да се спречи губитак воде из бетона, осим ако није за то посебно и контролисано намењена.

Унутарња површина оплате мора бити чиста. Ако се користи за видни бетон, њезина обрада мора осигурати такву површину бетона.

Посебне оплате

Клизање

При изради конструкције клизном оплатом, пројекат таквог система мора узети у обзир материјал оплате и осигурати контролу геометрије радова.

За осигурање траженог заштитног слоја бетона, усклађеног с толеранцијама из потпоглавља 4-00.2.7 ове књиге Техничких услова, треба користити одговарајуће вођице или дистанцере оплате од арматуре.

Друге посебне оплате

Захтеве за друге врсте посебних оплата треба утврдити пројектним спецификацијама.

Површинска обрада

Посебну површинску обраду бетона, ако се тражи, треба утврдити пројектним спецификацијама. За прихватање задатог квалитета површинске обраде могу бити условљени пробни бетонски панели.

Врста и квалитета површинске обраде зависе од типа оплате, бетона (агрегата, цемента, хемијских и минералних додатака), извођења и заштите током извођења.

Оплатни улошци и носачи

Опште

Привремени држачи оплате, шипке, цеви и слични предмети који ће се убетонирати у склоп који се изводи и уграђени елементи као нпр. плоче, анкери и дистанцери треба да:

- буду чврсто фиксирани тако да очувају пројектовани положај током бетонирања,
- не узрокују неприхватљиве утицаје на конструкцију,
- не реагују штетно с бетоном, арматуром или преднапрегнутим челиком,
- не узрокују неприхватљив површински изглед бетона,
- не штете функционалности и трајности конструкцијског елемента.

Сваки уграђени део треба имати довољну чврстоћу и крутост да задржи облик током бетонирања. Не сме садржати продукте које могу штетно деловати на њих саме, бетон или арматуру.

Привремени улошци

Удубљења или отворе за привремене радове треба запунити и завршно обрадити материјалом квалитета сличне околном бетону, осим ако не остају отворени или им је други начин обраде специфициран.

Отпуштање скела и уклањање оплате

Скеле ни оплата се не смеју уклањати док бетон не добије довољну чврстоћу:

- отпорну на оштећење површине скидањем оплате,
- довољну за преузимање свих деловања на бетонски елемент у том тренутку,
- да избјегне деформације веће од специфицираних толеранција еластичног или нееластичног понашања бетона.

Рашаловање треба изводити на начин да се конструкција не преоптерети и не оштети.
Оптерећења скела треба отпуштати поступно тако да се други елементи скеле не преоптерете. Стабилност скела и оплате треба одржавати при ослобађању и уклањању оптерећења.
Поступак подупирања или отпуштања кад се примењује за редуковање утицаја почетног оптерећења, сукцесивно оптрећење и/или избегавање велике деформације треба детаљно утврдити.
Ако је оплата део система неговања бетона, у време њеног уклањања треба урачунати одредбе тачке 4-00.2.5.

04-00.2.3 ЧЕЛИК ЗА АРМИРАЊЕ БЕТОНА

Одредбе ових услова односе се на челик за армирање бетона и на градилишно или фабрички (радионички) произведену арматуру.

Материјали

Челик за армирање бетона треба задовољавати услове СРПС ЕН 10080:2008 и услове пројекта конструкције. Сваки производ треба бити јасно означен и препознатљив.
Сидрени и спојни елементи требају задовољавати услове СРПС ЕН 1992-1-1:2015 и услове пројекта.
Површина арматуре мора бити очишћена од слободне рђе и примеса које могу штетно деловати на челик, бетон или везу између њих.
Галванизована арматура може се користити само у бетону с цементом који нема штетног деловања на везу с галванизованом арматуром.

Савијање, резање, превоз и складиштење

Челик за армирање бетона треба резати и савијати према пројектним спецификацијама. При томе:

- савијање треба изводити равномерном брзином,
- савијање челика при температури испод -5˚C, ако је допуштено пројектним спецификацијама, треба изводити уз предуизимање одговарајућих посебних мера осигурања,
- савијање арматуре грејањем сме се изводити само уз посебно одобрење у пројектним спецификацијама.

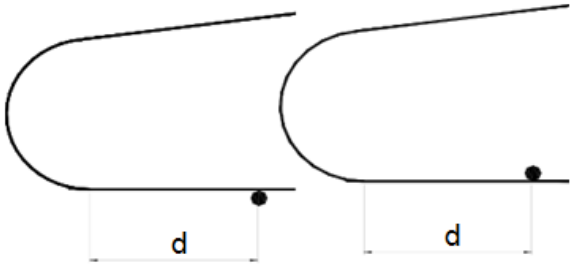
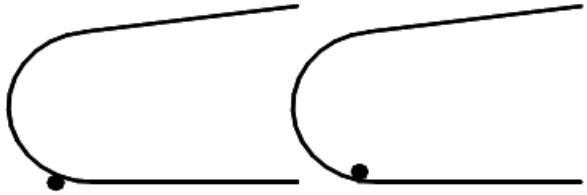
Пречник трна за савијање шипки треба бити прилагођен стварном типу арматуре и не сме бити мањи од величина исказаних у таблици 4-00.2.3-1.

Таблица 4-00.2.3-1 Најмањи пречник трна

Armatura	Kuke, pregibi, petlje		Povijene šipke		
	Promjer šipke		Najmanji zaštitni sloj betona, okomit na ravninu krivulje		
	<20 mm	≥20 mm	>100 mm i >7 ∅	>50 mm i >3 ∅	≤50 mm i >3 ∅
Glatka S 220	2,5 ∅	5 ∅	10 ∅	10 ∅	15 ∅
Rebrasta S 400, S 500	4 ∅	7 ∅	10 ∅	15 ∅	20 ∅

За заварену арматуру и арматурне мреже након варења пречник трна мора одговарати типу арматуре и не сме бити мањи од величина у таблици 4-00.2.3-2.

Таблица 4-00.2.3-2 Најмањи пречник трна за заварену арматуру и арматурне мреже

Najmanji prečnik savoja	
Varovi izvan savoja	Varovi unutar savoja
	
za d < 4 ∅: najmanji prečnik savoja 20 ∅ za d ≥ 4 ∅: primeni tablicu 7-00.2.3-1	20 ∅
	20 ∅

za d≥4∅: применити таблицу 4-00.2.3-1 20∅ 20∅

Шипке челичне арматуре, заварене мреже и префабриковани арматурни кошеви не смеју се оштетити током превоза, складиштења, руковања и постављања у пројектовану позицију.

Исправљање савијене шипке арматуре може бити допуштено само ако се (је):
- користи посебна опрема за ограничење локалних напона,
- поступак исправљања одобрен пројектним спецификацијама.

Арматура из колутова не сме се употребљавати ако није доступна одговарајућа опрема за изравнавање и ако поступак није одобрен.

За хладно савијање челичне арматуре морају бити задовољени следећи услови:
- пројектне спецификације требају утврдити је ли поновно савијање на истом месту допуштено,
- средства за заштиту арматуре за касније спајање треба пројектовати тако да не делују штетно на носивост тога бетонског склопа или антикорозиону заштиту арматуре.

Заваривање

Заваривање треба задовољити пројектне спецификације. Допуштени поступци варења укључују:
- лучно варење,
- плински заштићено варење,
- пламеничко варење,
- тачкасто варење.

Варење је допуштено једино на арматурном челику према СРПС ЕН 10080:2008 и арматурном челику декларисано заваривом.

За конструкцијски важно и осетљиво варење, варилац мора имати одговарајући сертификат. Варење се не сме изводити на савоју шипке или близу њега. Треба применити ограничења из таблице 4-00.2.3-2.

Тачкасто варење је допуштено за повезивање арматуре ако није ограничено пројектним спецификацијама.

Настављање

Шипке треба повезивати преклапањем, куповањем или варењем према условима СРПС ЕН1992-1-1:2015 или пројектних спецификација.
Затезну чврстоћу и жилавост (отпорност на превијање) чеоно заварених спојева главне затезне арматуре треба повремено контролисати и ту контролу планирати програмом контроле извођења радова.

Повезивање и уградња

Арматуру треба уградити у пројектоване позиције. Посебну пажњу треба посветити арматури и заштитном слоју бетона на месту малих отвора који нису третирани у пројекту.

Претпоставља се да пројектне спецификације дају подробне информације о постављању и размаку шипки арматуре те о мерама које треба предузети на местима згуснутих шипки арматуре.
Арматуру треба учврстити и осигурати њену позицију тако да се задовоље толеранције ових Техничких услова. Арматура се може повезивати танком жицом или тачкастим варењем према тачки 4-00.2.3 ове књиге Техничких услова.
Условљени заштитни слој бетона треба осигурати погодним подметачима или улошцима. Челични држачи у додиру с површином допуштени су само у сувој околини, тј. класи изложености X0 према СРПС ЕН 206-1:2011.

Захтев за заштитни слој бетона треба узети као номиналну вредност,Cn, и рачунати до површине било које арматуре, укључиво и везне.

04-00.2.4 ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ

Поступци преднапрезања бетона су следећи:

- адхезијско претходно напрезање,
- адхезијско накнадно напрезање,
- неадхезијско накнадно напрезање, унутрашње или спољашње.

Посебну пажњу треба посветити мерама сигурности.
Преднапрегнуте бетонске конструкције треба изводити с материјалима потврђеног квалитета.

Материјали за преднапрезање

Системи накнадног напрезања

Систем накнадног напрезања треба задовољавати услове техничког допуштења или услове пројектних спецификација.
Сви делови примењеног система преднапрезања морају бити компатибилни, тј. из истог система преднапрезања потврђеног квалитета.

Заштитне цеви

Челичне заштитне цеви преднапрегнутих каблова треба да буду у скаду са нормама СРПС ЕН 523:2010. Заштита каблова од нечеличних материјала мора имати одговарајуће техничко допуштење за употребу као и заштита неадхезијски преднапрегнутих жица.

Преднапрегнути челик или замењујући материјал

Котве и преднапрегнути челик (жице, ужад и шипке) требаа да будуи у складу са условима из тачке 3.3 СРПС ЕН 1992-1-1:2015 или групом стандарда прЕН 10138-(1-4):2000. Материјал неадхезијских каблова (унутрашњих или спољашњих) треба бити у складу са условима из тачке 3 СРПС ЕН 1992-1-1:2015.
Нечелични материјали који се користе за преднапрезање као што су угљена, стаклена или арамидна влакна требају имати одговарајуће државно техничко допуштење за употребу.

Преднапрегнути челик, анкерне елементе, везне елементе и на градилишту израђене каблове треба превозити у чистим возилима, у којима нема хемијских продуката агресивних за челик. Сваки додир са штетним продуктима треба избећи посебним паковањем у фабрици или подупирањем челика на начин који ће спречити додир с површином возила. Превоз водом није допуштен без одговарајућег паковања.

Пречник шипки које се могу превозити и складиштити у колутовима треба бити одобрен. Преднапрегнути челик не сме се складиштити у додиру с тлом ни изложити киши. Треба дати предност складиштењу преднапетог челика у затвореним просторијама релативне влажности испод 60 %.

Каблове израђене на градилишту у цевима треба на крајевима заштитити од продора влаге, пре свега од кондензације, и подупрети на размацима који неће угрозити стабилност ни непропусност цеви.

Сидрени елементи и прибор

Сидрени елементи и прибор система преднапрезања морају бити препознати као они који су условљени или допуштени.

Подупирачи каблова

Подупирачи каблова:

- не смеју штетно деловати ни на челик ни на бетон,
- треба да буду довољно чврсти да осигурају стабилни положај каблова у пројектованој позицији,
- не смеју оштетити заштиту.

Размак подупирача каблова треба бити такав да осигура прикладност с траженом линијом и нивоом.

Цементна инјекцијска смеса

Цементна смеса за инјектирање каблова треба бити у складу са условима СРПС ЕН 447:2010.

Уље, восак или други производи

Уље, восак или други слични производи за запуњавање кабловских цеви и анкера требају бити у складу са условима СРПС ЕН 1992-1-1:2015.

Документација

Пројектне спецификације и извођачка документација која се односи на преднапрезање, идентификацијска документација и документација одобравања материјала и/или каблова треба бити доступна на градилишту.

Материјали испоручени градилишту треба да буду испоручени с отпремним документом. Материјале без исправног отпремног документа треба забранити.
Отпремне документе, Извештаје испитивања и квалитета треба укључити у Извештај испитивања.

Превоз и складиштење

Материјале осетљиве на корозију као нпр. преднапрегнути челик, заштитне цеви, сидрене елементе, спојне елементе, преднапрегнуте каблове и каблове произведене на градилишту треба заштитити од штетних утицаја током превоза и складиштења као и уграђене у конструкцију до извођења сталне заштите. Значајно кородирале материјале треба заменити у складу са материјалима.

Цемент и суве минералне и хемијске додатке за инјекциону смесу треба заштитити од воде и влаге током превоза и складиштења.

Израда каблова

Преднапрегнуте каблове треба опремити у складу с одговарајућим техничким допуштењем примењеног система преднапрезања.

Тип и класу преднапрегнутог челика треба регистровати у Извештају надзорног инжењера.

Варење преднапрегнутог челика или анкера, аутогено резање кисеоником или варење у близини преднапрегнутог челика није допуштено. Није допуштено ни варење челичних спирала за расподелу затезања, ни анкерних плоча ни тачкасто варење перфорираних плоча осим ако то није другачије утврђено пројектним спецификацијама.

Заштитне цеви и њихови спојеви треба да буду водонепропусни.

Друге заштите и њихови спојеви требају задовољавати исте услове као и заштитне цеви. Средства за дихтовање цеви не смеју садржавати хлориде.
Преднапрегнути челик се може резати диск-резачима.

Уградња каблова

Опште

Преднапрегнуте каблове треба поставити и осигурати на начин који одржава њихову позицију у овде допуштеним границама.
Каблови требају имати раван улаз у анкер блокове и спојеве.

Претходно напрегнути каблови

Невезане делове преднапрегнутог челика (изван бетона) треба примерено заштитити од корозије.

Накнадно напрегнути каблови

Отворе заштитних цеви треба на оба краја и на местима могућег продора ваздуха или воде заштитити.

Отворе треба исправно означити ради препознавања каблова.
Заштитне цеви треба осигурати од оштећења уградњом и збијањем бетона.

Отпорност заштитних цеви на деформирање може се постићи употребом довољно чврстог лима или привременим подупирачима од полиетиленских или сличних цеви.

Унутрашњи и спољашњи адхезијски невезани каблови

Адхезијски невезане каблове и унутрашњег и спољашњег преднапрезања треба примерено заштитити од влаге.

Уношење силе

Напрезање треба да је у складу с претходно утврђеним и одобреним програмом. Силу и издужење треба регистровати Извештајем надзорног инжењера.
Писане инструкције уношења силе треба да буду доступне на градилишту.

Елементи уношења силе треба да буду изабрани из оних који су допуштени примењеним системом преднапрезања.

Извештаји калибрирања елемената мерења силе требају бити доступни на градилишту пре почетка напрезања.

Примена и/или пренос преднапона на конструкцију треба да буду поступни и допуштени су једино кад је чврстоћа бетона у складу са условима из тачке 4.2.3.5.7 СРПС ЕН 1992-1-1:2015 и једнака је или мања од најмање притисне чврстоће тражене примењеним системом преднапрезања.
Од посебне је важности одговарајућа чврстоћа бетона у подручју сидрења.

Ако се током уношења силе у накнадно напрегнуте каблове рачунско издужење не добија у границама ± 5 % условљене укупне силе или унутар ± 10 % условљене силе за један кабл, треба предузети мере предвиђене пројектним спецификацијама. Једнако треба поступити и ако се током уношења силе у претходно напрегнуте каблове рачунско издужење не добија у границама ± 3 % условљене укупне силе или унутар ± 5 % условљене силе за један кабл.

Резултате примењеног програма напрезања и његовог квалитета или неквалитета с условима треба унети у Извештај надзорног инжењера.

Уношење силе је сложен поступак с великим силама у анкер блоковима и преднапрегнутим кабловима па тражи одговарајуће мере сигурности и контролу искусног особља.

Претходно напрегнути каблови

Ако се бетон не може уградити током траженог времена, након уношења силе, треба предузети привремене мере заштите које неће штетити адхезији ни штетно деловати на челик и/или бетон.

Као додатак условима из 4-00.2.4 програмом уношења силе треба условити:

- сваки посебни одсечак напрезања,
- притисак на преси и њему еквивалентну силу која се добија,
- најмањи и највећи допуштени напон у каблу и њихов одраз на сидришту,
- тражену чврстоћу бетона у време отпуштања силе преднапрезања.

Оперативну погодност поновно употребљених елемената сидрења треба доказати провером.

Накнадно напрегнути каблови

Уношење силе није допуштено при температури околине испод -10˚C, осим ако то није другачије утврђено у пројекту конструкције.

Уношење силе није допуштено у бетон температуре испод + 5˚C, осим ако је поступак у складу са посебним условима датим у пројекту конструкције.

У случају одступања од планираног понашања током уношења силе није допуштено отпуштање ни инјектирање каблова. Не смеју се у том случају предузимати радови који могу штетно деловати на поновно напрезање. Све те радове треба одложити док се не одобри ревидовани Извештај о напрезању.

Као додатак условима из 4-00.2.4, програмом уношења силе треба условити:

- систем преднапрезања који ће се употребити,
- тип и класу преднапрегнутог челика,

- број шипки, жица и ужади у сваком каблу,
- тражену чврстоћу бетона за напрезање,
- редослед напрезања каблова,
- рачунски напон и силу као и издужење каблова,
- одговарајуће попуштање на сидришту,
- свако нужно делимично или пуно ослобађање скеле. У Извештају треба регистровати следеће:
- верификацију чврстоће бетона тражене за уношење силе,
- тип употребљене опреме за уношење силе,
- измерену силу на преси и издужење каблова на сваком стадијуму напрезања,
- запажено попуштање анкера,
- сваки значајнији отклон од рачунске силе или издужења,
- ослобађање скеле ако је условљено.

Унутрашњи или спољашњи адхезијски невезани каблови

Услови из претходне тачке важе и за унутрашње или спољашње напрезање адхезијски невезаних каблова.

Заштитне мере (инјектирање, уљење и бетонирање)

За припрему и примену заштите морају постојати писане инструкције (упутства). Опрема за инјектирање треба да је у складу са условима СРПС ЕН 446:2010 и одабрана из оне одобрене системом преднапрезања.

Резултати надзора и потврда квалитета са захтеваном заштитом треба да буду регистровани у Извештају надзора. Анкерне главе и анкерну зону треба заштитити од корозије као и саме каблове.

Претходно напрегнути каблови

Крајеве каблова треба заштити од корозије.

Накнадно напрегнути адхезијски везани каблови

Инјектирање накнадно напрегнутих адхезијски везаних каблова треба да је у складу са условима СРПС ЕН 446:2010 и СРПС ЕН 447:2010.

Ако се продор воде или влаге може спречити и ако то пројектним спецификацијама није другачије условљено, препоручују се следећа извођачка раздобља:

- највише 12 недеља између израде каблова и инјектирања,
- највише 4 недеље у оплати пре бетонирања,
- приближно 2 недеље у напрегнутом стању пре заштите.

Ако се претходно раздобље између напрезања и инјектирања прође, привремену заштиту треба одржавати на одобрени начин. Погодну заштиту може пружити продувавање каблова осушеним ваздухом у одговарајућим интервалима времена.

Спољашњи или унутрашњи адхезијски невезани каблови

Инјекцијска смеса инјектирањем заштићених спољашњих каблова треба да је у складу са условима из тачке 4-00.2.4 ове књиге Техничких услова.

У другим случајевима заштитне цеви и анкерне главе каблова треба запунити условљеним поступком некорозивним уљем или воском у складу сам условима СРПС ЕН 1992-1-1:2015.

Инјектирање

Процес мешања (одмеравање, в/ц фактор, поступак, време) треба осигурати захтевана својства у складу са СРПС ЕН 446:2010 и СРПС ЕН 447:2010 или услове пројектних спецификација.

Инјектирање треба да је у складу са условима СРПС ЕН 446:2010 или пројектним спецификацијама.

Условљена својства инјекцијске смесе треба испитивањима потврдити, а врсту и број испитивања планирати програмом контроле квалитета извођења радова.

Цеви великог пречника, вертикалне или косе цеви, накнадно инјектирање, кад се траже, треба да будуу складу са условима из тачке 7.8 СРПС ЕН 446:2010.

Инјектирана запремина треба да је упоредива с теоретски слободном запремином цеви. Сваку празнину у цевима треба вакуумирати или поново инјектирати.

У случају вакуумирања слободни волумен у цевима треба мерити. Количина инјектиране смесе треба да је упоредива с тим волуменом.

Уљење

Уљење треба спровести непрекинутом сталном брзином.

Запремина треба да је упоредива с теоретским слободним волуменом цеви. У обзир треба узети промену волумена уља с температуром.

По завршетку уљења нежељени губитак уља из цеви треба спречити заптивањем цеви под притиском.

04-00.2.5 БЕТОНИРАЊЕ

Услови квалитета бетона

Бетон треба да је специфициран (условљен) и произведен према условима СРПС ЕН 206-1:2011 и овој књизи Техничких услова.
Пре почетка бетонирања треба проверити да су специфициране све потребе које се односе на извођење бетонских радова.

Испорука, преузимање и градилишни превоз свежег бетона

Надзор и контролу квалитета бетона треба спровести на месту уградње, и то најмање у опсегу утврђеном из тачке 4-00.2.8 ове књиге Техничких услова.

Међу осталим, треба пре истовара бетона проверити отпремни документ и парафом потврдити извршени надзор. Током истовара треба визуално контролисати бетон и ако се при томе уочи неуобичајен изглед бетона (другачија боја нпр. или конзистенција), истовар треба прекинути.
Током утовара, превоза, истовара и преноса на градилишту треба избећи или свести на најмању меру штетне промене свежег бетона као што су сегрегација, издвајање воде, губитак финог малтера или било које друге.

Кад је то условљено тачком 4-00.2.8 ове књиге Техничких услова, узорке за идентификацијско испитивање треба узети на месту уградње или у случају фабрички произведеног бетона на месту испоруке.

Контрола пре бетонирања

За извођење под надзором другог и трећег реда треба припремити планове бетонирања и надзора као и све остале мере предвиђене овом књигом Техничких услова.

Треба по потреби извести почетно испитивање бетонирања пробном уградњом и то пре извођења документовати.

Треба комплетирати све припремне радње, проверити и документирати према условима прописаног реда надзора пре но што уградња бетона почне.Конструкцијске спојнице морају бити чисте и навлажене.

Оплату треба очистити од прљавштине, леда, снега или воде.Ако се бетон уграђује директно на стеновито тло, свежи бетон треба заштитити од мешања с тлом и губитка воде.
Конструкцијске елементе треба подложним бетоном од најмање 5 цм одвојити од темељног тла или за одговарајућу вредност повећати доњи заштитни слој бетона.

Темељно тло, стена, оплата или конструкцијски делови у додиру с позицијом која се бетонира треба да имају температуру која неће узроковати смрзавање бетона пре но што достигне довољну отпорност на смрзавање. Уградња бетона на смрзнуто тло није допуштена ако за такве случајеве нису предвиђене посебне мере.

Предвиђа ли се температура околине испод 0°C у време уградње бетона или у раздобљу неговања, треба планирати мере заштите бетона од оштећења смрзавањем.
Површинска температура бетона спојнице пре бетонирања идућег слоја треба да је изнад 0°C. Ако се предвиђа висока температура околине у време бетонирања или у раздобљу неговања, треба планирати мере заштите бетона од тих негативних деловања.

Пројектом конструкције треба специфицирати температуре околине при којима треба предузимати одговарајуће мере заштите бетона од оштећења.

Уградња и збијање

Бетон треба уградити и збити тако да се сва арматура и сложени елементи добро обухвате бетоном и осигура заштитни слој бетона унутар прописаних толеранција и бетон добије тражену чврстоћу и трајност. Посебну пажњу треба посветити уградњи и збијању бетона на местима промене пресека, сужења пресека, уз отворе, на местима згуснуте арматуре и прекида бетонирања.

Вибрирање, осим ако није другачије условљено пројектом, треба у правилу изводити урођеним вибраторима. Бетон треба уградити што ближе коначном положају у конструкцијском елементу. Вибрирањем се бетон не сме намерно навлачити кроз оплату и арматуру.

Нормална дебљина слоја не би смела бити већа од висине урођеног вибратора. Вибрирање треба изводити системним вертикланим урањањем вибратора тако да се површина доњег слоја ревибрира. Код дебљих слојева је ревибрирање површинског слоја препоручиво и ради избегавања пластичног слегања бетона испод горњих шипки арматуре.

Вибрирање површинским вибраторима треба изводити системски док се из бетона ослобађа заробљени ваздух. Површинско вибрирање које слаби квалитету површинског слоја бетона треба избећи. Кад се примењује само површинско вирирање, дебљина слоја након вибрирања обично не треба да прелази 100 мм, осим ако није претходно експериментално доказано другачије. Корисно је додатно вибрирање површина уз подупоре.

Брзина уградње и збијања бетона треба да је довољно велика да се избегну хладне спојнице и довољно ниска да се избегну претерана слегања или преоптерећење оплате и скела. Хладна спојница се може стварати током бетонирања, ако бетон уграђеног слоја веже пре уградње и збијања наредног. Додатни захтеви на поступак и брзину уградње бетона могу бити потребни код посебних захтева за површинску обраду.

Сегрегацију бетона треба при уградњи и збијању свести на најмању меру.
Бетон треба током уградње и збијања заштити од инсолације, јаког ветра, смрзавања, воде, кише и снега.

Лакоагрегатни бетон не треба пумпати, осим ако није документовано да пумпање нема значајан утицај на чврстоћу очврслог бетона. Накнадно додавање воде, цемента, површинских отврђивача или сличних материјала није допуштено, осим ако није пројектом посебно условљено.

Неговање и заштита

Бетон у раном раздобљу треба заштитити:

- да се скупљање сведе на најмању меру,
- да се постигне потребна површинска чврстоћа,
- да се осигура довољна трајност површинског слоја,
- од смрзавања,
- од штетних вибрација, удара или других оштећивања.

Пројектне спецификације могу садржавати додатне услове за:

- највећу температурну разлику по пресеку избетонираног елемента,
- највећу температурну разлику између избетонираног елемента и претходног,
- температуру агрегата,
- осматрање током грађења.

Погодни су следећи поступци неговања примењени одвојено или узастопно:

- држање бетона у оплати,
- покривање површине бетона паронепропусним фолијама, посебно учвршћеним и осигураним на спојевима и на крајевима,
- покривањем влажним материјалима и њиховом заштитом од сушења,
- држањем површине бетона видљиво влажном прикладним влажењем,
- применом заштитног премаза утврђене употребљивости (потврђене сертификатом или техничким допуштењем).

При употреби бетона високе чврстоће треба посебну пажњу посветити заштити од пуцања бетона због пластичног скупљања.

Поступци неговања требају осигурати ниску евапорацију влаге из површинског слоја бетона или држати површину стално влажном. Природно неговање је довољно ако су услови у целом раздобљу потребног неговања такви да је брзина евапорације влаге из бетона довољно ниска, нпр. у влажном, кишном или магловитом времену.
Неговање површине бетона треба без одлагања започети одмах по завршетку збијања и површинске обраде. Ако слободну површину бетона треба заштитити од пуцања због пластичног скупљања, привремено неговање треба применити и пре површинске обраде.

Трајање примењеног неговања треба да буде функција развоја својстава бетона у површинском слоју зависно од:

- чврстоће и зрелости бетона,
- ослобођене топлоте и укупне топлоте ослобођене у адијабатским условима.

За бетон који ће у експлоатацији бити изложен условима агресивности реда X0 или XC1 најмање раздобље неговања треба да је12 сати, под условом да везивање не наступи изнад 5 сати и температура површине бетона буде већа или једнака 5 C.

Ако пројектом конструкције није другачије (строже) условљено, бетон за употребу у условима агресивности околине реда изван X0 или XC1 треба неговати док површински слој бетона не досегне најмање 50 % условљене притисне чврстоће. Искуствено се тај услов, исказан временски, може контролисати према подацима датим у таблици 4-00.2.5-1.

Ако се развој топлоте користи за мерење развоја својстава бетона, размера топлоте и одговарајуће чврстоће треба претходно утврдити или одобрити овлашћена институција.

Таблица 4-00.2.5-1 Најмање раздобље неговања бетона за класе изложености бетона другачије од X0 и XC1

Površinska temperatura betona,°C	Najmanje razdoblje njegovanja, dana[1),2)] Razvoj čvrstoće betona[4)] (f_{cm2}/f_{cm28}) = r			
	brz, r ≥ 0,50	srednji, r = 0,30	spor, r = 0,15	vrlo spor, r < 0,15
T ≥ 25	1,0	1,5	2,0	3,0
25 > T ≥ 15	1,0	2,0	3,0	5
15 > T ≥ 10	2,0	4,0	7	10
10 > T ≥ 5[3)]	3,0	6	10	15

Primjedbe:
1 - dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati
2 - linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća
3 - za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C
4 - razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana

Ближа одређења развоја својстава бетона могу се темељити на једном од следећих поступака:

- прорачуну зрелости из мерења температуре на дубини највише 10 мм у бетону испод површине ,
- рачуну зрелости из мерења средњих дневних температура ваздуха,
- температури грејања,
- другим погодним поступцима.

Прорачун зрелости треба се заснивати на одговарајућој функцији зрелости, доказаној за тип цемента или комбинацију цемента и употребљеног минералног додатка.

Пројектом конструкције треба утврдити потребно повећано раздобље неговања површина бетона изложених абразији или другим оштрим условима како би се добио условљени повећани прираст чврстоће.

Примена заштитних премаза није допуштена на конструкцијским спојницама, на површинама које ће се накнадно обрађивати или на површинама на којима треба осигурати везу с другим материјалима, осим ако се претходно потпуно не уклоне пре те следеће операције или ако доказано не делују штетно на ту следећу операцију.

Ако пројектним спецификацијама није наглашено допуштено, заштитни премази се не смеју користити ни на површинама с условљеним посебним изгледом површине.

Заштитни премази могу пенетрирати у бетон и бити тешко уклоњиви, па их треба уклонити пјескарењем или високим притиском воде.

Површинска температура бетона не сме пасти испод 0°C док површина бетона не досегне чврстоћу довољну за отпорност на смрзавање (обично изнад 5 N/mm2). Највиша температура бетона не сме прећи 65°C.

Могући негативни утицаји високих температура бетона током неговања укључују:

- значајно смањење чврстоће,
- значајно повећање порозности,
- одложено формирање етрингита,
- повећање разлике температуре бетонираног и претходног елемента.

Активности после бетонирања

Након скидања оплате надзорни инжењер треба према условљеном реду надзора спровести контролу површине бетона и потврдити прикладност за захтевима.

Површину бетона треба током извођења заштитити од оштећивања и ремећења површинске текстуре.

Потребе испитивања бетона на грађевини (својство, учесталост и критеријумуме квалитета) треба према условима из тачке 4-00.2.8 ове књиге Техничких услова и условима извођења и експлоатације грађевине утврдити пројектом конструкције и планом контроле квалитете извођења радова.

Специјални поступци извођења

Специјалне поступке извођења треба специфицирати посебним описом поступка и све промене усагласити пројектом конструкције.

Извођење посебним бетоном као што је лакоагрегатни бетон, бетон високе чврстоће, тешки бетон, бетон у води треба такође специфицирати пројектом конструкције.

Бетон за клизање треба имати одговарајуће време везања. Клизање треба изводити прикладном опремом и поступком осигуравајући да се добију условљени заштитни слојеви арматуре, квалитет бетона и површинска обрада. Клизање треба контролисати искусан стручњак за тај поступак Извођења.

Треба избјегавати извођење клизном оплатом армиранобетонских конструкција у условима агресивног деловања околине класе XC3.

Бетонирање сложених конструкција

Бетонирање сложених конструкција треба да је у складу овим Техничким условима. Потребне додатне услове треба специфицирати пројектом.

04-00.2.6 ИЗВОЂЕЊЕ С ПРЕФАБРИКОВАНИМ И НА ГРАДИЛИШТУ ПРОИЗВЕДЕНИМ ЕЛЕМЕНТИМА

Овим су Техничким условима утврђени захтеви извођачких операција које укључују конструкцијске елементе произведене на градилишту или префабриковане конструкцијске елементе од њиховог преузимања на градилишту до постављања и коначног прихватања.

Употребу на градилишту произведених или префабрикованих бетонских елемената треба решти верификованим пројектом координације између њих и понашања целе конструкције.

Фабрички произведени (префабриковани) елементи

Фабрички произведени (префабриковани) бетонски елементи до преузимања на градилишту у подручју су одговарајуће српске норме или техничког допуштења, ако нема одговарајуће норме.

Делови произведени на градилишту

Делови произведени на градилишту могу се третирати као префабриковани елементи ако задовољавају одговарајућу српску норму.

На градилишту произведени елементи који нису у складу са ни с којом српском нормом не могу се сматрати префабрикованим елементима. Њихова је производња прописана овим Техничким условима.

Услови операција које следе након производње елемената произведених на градилишту исти су као и за фабрички произведене префабриковане елементе.

Руковање и складиштење

Руковање, складиштење и заштиту префабрикованих елемената треба проводити у складу с пројектним условима

Руковање

Схема дизања која садржи тачке и силе вешања, опис система дизања, и кад је потребно сваки посебни захтев, морају бити доступни на градилишту. Укупна тежина и могућа одступања морају бити дати за сваки елемент.

Складиштење

Инструкције за складиштење елемента требају утврдити позицију складиштења и допуштене тачке ослањања, максималну висину одлагања, заштитне (сигурносне) мере кад су потребне и све што је потребно за одржање стабилности.

Постављање и припасивање

Захтеве за постављање и припасивање префабрикованих елемената треба дати у извођачким спецификацијама. Пре сваке испоруке префабрикованих елемената извођачке спецификације за руковање с њиме и могуће складиштење на градилишту треба да буду доступне на градилишту.

Радни програм с фазама операција на градилишту мора бити доступан на градилишту. Извођење не сме започети док се претходне тачке задовољавајуће не потврде.

Постављање

Извођачке спецификације треба да утврде распоред ослонаца, потребних подупора и по потреби привремена осигурања стабилности. Кад је потребно, у спецификацијама треба назначити оси и радну позицију вођења елемента и достизања диспозиције дизања.

Треба применити конструктивне мере које осигуравају ефикасност и стабилност привремених и трајних подупора. Те мере требају могућа оштећења и неодговарајућа понашања свести на најмању могућу меру.

Извођење префабрикованих елемената мора бити у складу са плановима и детаљним нацртима опреме и деловима програмираних операција.

Током постављања треба проверити тачну позицију елемента, димензионалну тачност ослонаца, услове спојница и изнад свега распоред конструкције те спровести потребна припасивања.

Спајање и комплетирање

Пре повезивања монтираних префабрикованих елемената и пре било које фазе завршних радњи треба спровести детаљан надзор и контролу постављања.
Завршни рад треба извести према захтевима датим у извођачким спецификацијама, узимајући у обзир конкретне климатске услове.

Радови на грађевини

Свака уградња додатне арматуре у завршним радовима треба да је у складу са тачкама 4-00.2.3 и 4-00.2.4 ове књиге Техничких услова.
Бетонирање на грађевини треба да је у складу с тачком 4-00.2.5.

Конструкцијске спојнице

Спојни делови било којег типа треба да буду неоштећени, тачно постављени и исправно изведени тако да осигурају ефикасно понашање конструкције. Заливене и лепљене спојеве треба извести према специфичној технологији прилагођеној употребљеном материјалу.

Претпоставља се да пројектне спецификације садрже захтеве који ће осигурати да:

- спојнице имају величину компатибилну с поступком лепљења,
- челични умеци било којег типа, употребљени за повезивање, исправно су заштићени од корозије и пожара избором одговарајућег материјала или заштитним слојем,
- варење конструкцијских спојева изведено је заваривим материјалима и контролисано.

04-00.2.7 ГЕОМЕТРИЈСКЕ ТОЛЕРАНЦИЈЕ

Изведене димензије конструкција треба да буду унутар највећих допуштених одступања ради избегавања штетних утицаја на:

- механичку отпорност и стабилност у привременом и каснијем употребном стању,
- понашање током употребе грађевине,
- компатибилност постављања и извођења конструкције и њених неконструкцијских делова.

Ненамерна мала одступања од референтних вредности које немају значајнији утицај на понашање изведене конструкције могу се занемарити.

Ово поглавље садржи врсте геометријских одступања које су меродавне за грађевинске конструкције. Нумеричке вредности су исказане за конструкцијске толеранције, тј. толеранције које утичу на сигурност конструкције. Утврђене су конструкцијске толеранције првог реда.
Нису наведене допуштене вредности за толеранције другог реда. Толеранције другог реда може дати пројектант. Ако није другачије утврђено пројектним спецификацијама, примењују се овде исказане толеранције првог реда.

Толеранције првог реда, номиноване као нормалне толеранције, одговарају пројектним претпоставкама СРПС ЕН 1992-1-1:2015 и траженом нивоу сигурности.
Захтеви овог поглавља односе се на укупну конструкцију. Код појединих делова свака међуконтрола тих делова мора поштовати услове коначне контроле изведене конструкције.
Захтев посебних толеранција треба утврдити пројектним спецификацијама, при чему треба дати следеће информације:

- било који додатак допуштеним одступањима датим у овим условима,
- било који даљи тип одступања који ће се контролисати заједно с утврђеним параметрима и допуштеним вредностима,
- примењују ли се ове посебне толеранције на све делове или на одређене делове који су номиновани.

Толеранције површина између појединих делова преко којих се силе преносе у пуном додиру нису утврђене у овим условима. Било које захтеве за ове површине треба утврдити пројектним спецификацијама.
Толеранције за делове избетониране под водом нису утврђене у овим Техничким условима.

Ако је одређено геометријско одступање покривено различитим захтевима (преусловљено), примењује се строжи услов.Ови услови не садрже захтеве комбинованих (сложених) геометријских толеранција и конструкцијских деформација.

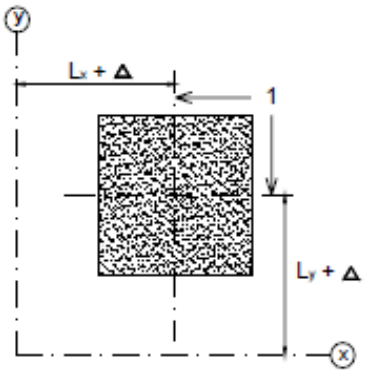
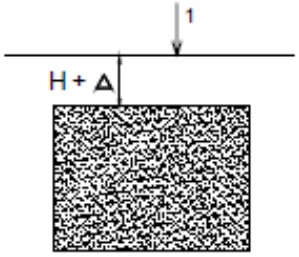
Референтни системи

Толеранције позиције у равни односе се на секундарну линију у равни.
Толеранције вертикалне позиције (по висини) односе се на секундарну вертикалну линију (по висини). Било који захтев за секундарну линију треба утврдити пројектним спецификацијама.

ИСО 4463-1:1989 (Мерни поступци за грађевине. Мерење - део 1: Планирање и организација мерног поступка, критеријуми прихватања) даје упутства за утврђивање секундарних линија.

Базни ослонци (темељи)

Базни ослонци могу бити темељи непосредно на тлу, главе шипова и сл. Препоручене вредности за позицију центара базних ослонаца приказани су на слици 4-00.2.7-1.

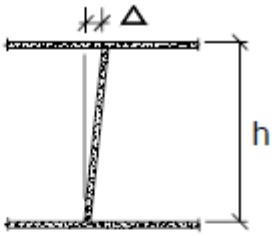
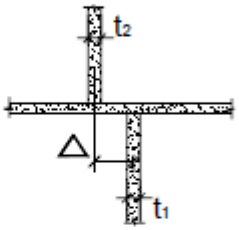
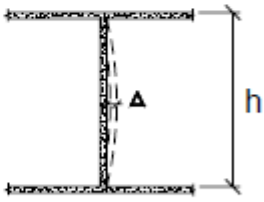
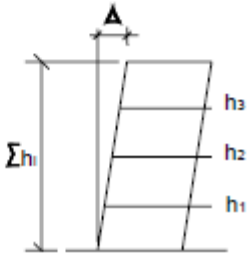
N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Horizontalni presjek:  1 osne linije oslonca y sekundarna linija u y-smjeru x sekundarna linija u x-smjeru	Pozicija u ravnini baznog oslonca u odnosu na sekundarnu liniju	± 25 mm
b	Vertikalni presjek:  1 - sekundarna razina H - tražena udaljenost	Vertikalna pozicija baznog oslonca u odnosu na sekundarnu razinu	± 20 mm

Слика 4-00.2.7-1 Допуштена одступања положаја базног ослонца (темеља)

Темељ на тлу може бити непосредно избетониран или направљен од префабрикованог елемента. Толеранције дубоких темеље као што су шипови, дијафрагме, специјални анкери и сл. нису дате у овим условима.

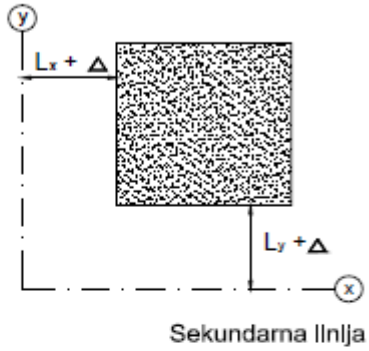
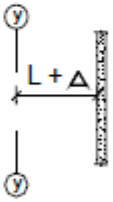
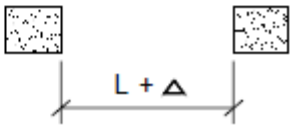
Стубови и зидови

На слици 4-00.2.7-2 приказане су вредности допуштених конструкцијских одступања стубова и зидова.

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a		Otklon stupa na bilo kojoj razini u jednoetažnoj ili mnogoetažnoj građevini	Ne veće od h/300 ili 15 mm
b		Odstupanje između centralnih linija stupova i zidova	Ne veće od t/30 ili 15 mm
c		Zakrivljenost stupa između razine dviju susjednih etaža	Ne veće od h/300 ili 15 mm
d		Položaj stupa ili zida na razini bilo koje etaže, od vert. linije kroz os na razinu baze u mnogoetažnoj konstrukciji: n je broj etaža kad je n > 1	Manje od 50 mm ili $\Sigma h/(200n^{1/2})$

Слика 4-00.2.7-2: Допуштена вертикална одступања стубова и зидова

Упутства за допуштена одступања положаја стубова и зидова мерена у односу на секундарне линије приказане су на слици 4-00.2.7-3.

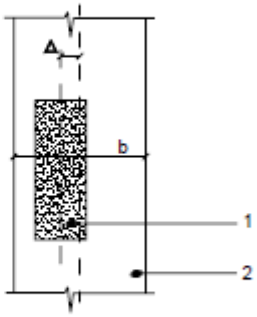
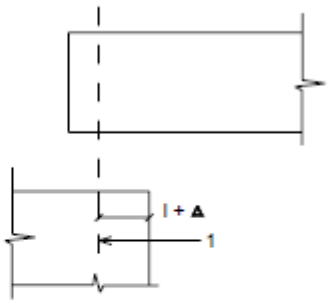
N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Sekundarna linija 	Položaj plohe stupa prema sekundarnoj liniji	± 25 mm
b	Sekundarna linija 	Položaj plohe zida prema sekundarnoj liniji	± 25 m
c		Slobodni prostor između susjednih stupova ili zidova	Ne veće od ±25 mm ili ±L/600

Slika 4-00.2.7-3 Dopuštena odstupanja položaja stubova i zidova, horizontalni presek

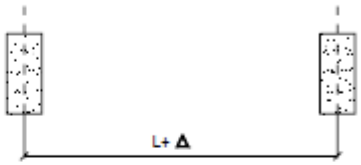
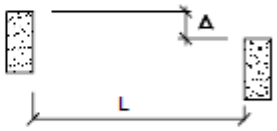
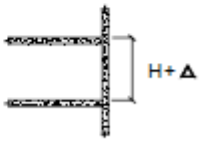
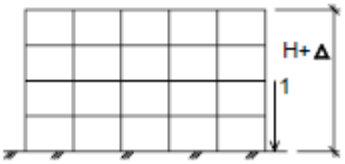
Grede i ploče

Utvrđena odstupanja linije i nivoa greda i ploča primenjuju se i na ostale horizontalne i nagnute konstrukcijske delove.

Vrednost dopuštenih konstrukcijskih odstupanja greda i ploča prikazana je na slici 4- 00.2.7-4.

Broj	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	 1 - greda, 2 - stup	Položaj spoja grede i stupa, mjeren prema stupu b = dimenzija stupa u smjeru Δ	Ne veće od + b/30 ili + 20 mm
b	 1 - stvarna nosiva os oslonca	Položaj nosive osi oslonca l = tražena udaljenost od ruba	Ne veće od + l/20 ili + 15 mm

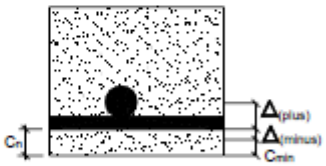
Слика 4-00.2.7-4: Допуштена конструкцијска одступања греда и плоча

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a		Horizontalna ravnost greda	Ne veće od ±L/600 ili ±20 mm
b		Razmak između susjednih greda, mjeren u odgovarajućim točkama	Ne veće od ±L/500 ili ±15 mm, ali ne više od 40 mm
c		Nagib greda ili ploča	±(10+L/500) mm
d		Razina susjednih greda, mjerena u odgovarajućim točkama	±(10+L/500) mm
e		Razina susjednih podova na poduporima	±15 mm
f		Razina gornje ploče prema sekundarnom sustavu: H≤20m 20m<H<100 H≥100m	 ±20 ±0,5(H+20) ±0,2(H+200)

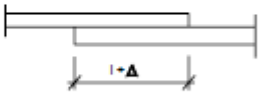
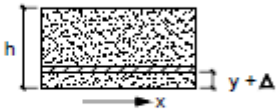
Слика 4-00.2.7-5 Допуштена остала одступања греда и плоча

Пресеци

Димензије попречног пресека, заштитни слој бетона и положај арматуре не смеју одступати од задатих вредности више него што је приказано на слици 4-00.2.7-6.

N	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka	l_i=duljina dimenzije poprečnog presjeka Primjenljivo na grede, ploče i stup. Za l_i<150 mm l_i=400 mm l_i≥2500 mm s linearnom interpolacijom međuvrijednosti	+ 10 mm + 15 mm + 30 mm
	Pozitivno odstupanje temelja treba, ako se traži specificirati projektom konstrukcije. Negativna kako su ovdje uvjetovana. Tolerancije posebnih geotehničkih elemenata ugrađenih izravno na tlo nisu ovim pokrivena, a jesu obični temelji izvedene direktno na tlu .		
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	Za sve h vrijednosti je: $\Delta_{(minus)}$ a pozitivno za h < 150 mm h = 400 mm h > 2500mm uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm
	c_{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona c_n = nominalni zaštitni sloj = c_{min}+ $\lvert\Delta_{(minus)}\rvert$ c = stvarni zaštitni sloj Δ = dopušteno odstupanje od c_n h = visina poprečnog presjeka Uvjet: $c_n+\Delta_{(plus)} > c > c_n-\lvert\Delta_{(minus)}\rvert$ Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.		

Димензије попречног пресека

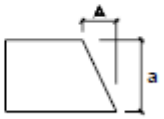
N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
c	Preklopni spoj 	l = preklopna duljina	-0,06 l
d	Položaj prednapete armature Uzdužni presjek 	Za h<200 mm Za h>200 mm Zaštitni sloj mjeren do cijevi	+0,03 h Manje od +0,03 h ili +30 mm -15 mm
	Iskazane vrijednosti primjenjuju se na vertikalni i horizontalni položaj. Dopušteno negativno odstupanje od nominalnog zaštitnog sloja za svaki kabel kao za armaturu u slučaju b.		

Слика 4-00.2.7-6 Допуштена одступања у попречном пресеку

Исказана одступања не примењују се на преднапрегнуте елементе. Они треба да задовоље услове одговарајућих српских норми, или пројектних спецификација.

Усклађеност са заштитним слојем бетона односи се на свако појединачно очитање, осим ако пројектним спецификацијама није условљен поузданији статистички приступ.

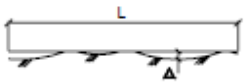
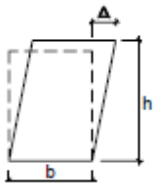
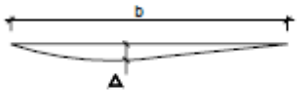
Допуштено одступање управаности попречног пресека дато је на слици 4-00.2.7-7.

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Okomitost poprečnog presjeka 	a = duljina dimenzije poprečnog presjeka	Ne veće od 0,04 a ili 10 mm, ali ni više od 20 mm + ili - odstupanje

Слика 4-00.2.7-7 Допуштено одступање управаности попречног пресека

Равност површина и ивица

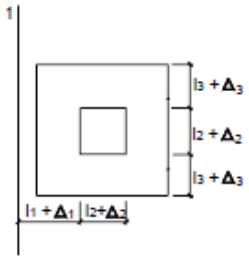
Препоручљиве вредности допуштених одступања равности површина и ивица приказане су на слици 4-00.2.7-8.

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Ravnost Oplaćena ili zaglađena površina: globalno lokalno Ne oplaćene površine: globalno lokalno 	 L=2,0 m L=0,2 m L=2,0 m L=0,2 m	 9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
b	Zakošenost poprečnog presjeka 		Ne veće od h/25 ili b/25, ali ni više od 30 mm + ili - odstupanje
c	Ravnost bridova: 	Za dužine <±1 m Za dužine >1 m	8 mm 8 mm/m, ali ne više od 20 mm

Слика 4-00.2.7-8: Допуштена одступања површина и ивица

Отвори и улошци

Препоручене вредности за допуштена одступања отвора и уложака приказане су на слици 4- 00.2.7-9.

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	 1 - referentna linija	Δ1, Δ2, Δ3	± 25 mm Ako nije drugačije utvrđeno projektom konstrukcije

Слика 4-00.2.7-9 Допуштена одступања за отворе и улошке

04-00.2.8 НАДЗОР

Надзорни редови

Прегледи и надзор требају осигурати да се радови завршавају у складу с овим Техничким условима и захтевима пројектних спецификација.
Надзор у овом контексту односи се на верификацију (потврђивање) квалитета својстава производа и материјала који ће се употребити и на надзор над извођењем радова.

Захтеве за надзор треба специфицирати примењујући један од следећа 3 реда:

- надзор реда 1,
- надзор реда 2,
- надзор реда 3.

Надзорни ред може се односити на целу конструкцију, део конструкције или на одређени материјал/технологију који се користи у извођењу. Упутства за избор надзорног реда исказана су у таблици 4-00.2.8-1.

Три надзорна реда дају опцију да се условује потребни надзор заснован на важности материјала/технологије и критичности њене способности да испуни своју функцију.
Надзорни ред који ће се применити треба специфицирати пројектом.

Таблица 4-00.2.8-1 Упутства за избор надзорног реда

Subjekt	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Vrste rada na konstrukciji	- građevine ≤ 2 etaže	- obični mostovi - građevine ≤ 2 etaže	- specijalni mostovi - neboderi - velike brane - građevine nuklearnih reaktora - građevine spremnika
Vrste dijela konstrukcije	- armirane grede i ploče raspona <10m - jednostavni zidovi i stupovi - jednostavni temelji	- armirane grede i ploče raspona >10m - vitki zidovi i stupovi - naglavnice pilota - lukovi < 10 m	- armirani lukovi i svodovi - posude pod visokim tlakom - vrlo osjetljivi i složeni temelji - lukovi > 10 m
Vrste upotrijebljenog materijala/tehnologije Beton prema EN 206:	- konstrukcije s prednapetim elementima	- konstrukcije s predgotovljenim elementima	- konstrukcije s predgotovljenim elementima - posebne tolerancije
- klasa čvrstoće - razred izloženosti	- do uklj. C25/30 - X0, XC1, XC2, XA1, HF1	- sve klase čvrstoće - sve klase čvrstoće	- sve klase čvrstoće - sve klase čvrstoće
Armatura	- obična	- obična i prednapeta	- obična i prednapeta

Надзор материјала и производа

Који ће се надзор својстава материјала и производа применити у радовима приказан је таблицом 4-00.2.8-1.Ако се употребљава бетон задатог састава, треба испитивањем проверити меродавна својства. Врсте и потребни број испитивања треба условити пројектним спецификацијама и планом контроле квалитета извођења радова.

Таблица 4-00.2.8-2 Захтеви надзора материјала и производа

Predmet	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Materijali oplate	Vizualni nadzor	Prema projektnim specifikacijama[3)]	
Armaturni čelik	Prema ENV 10080 i zahtjevima projekta[3)]		
Prednapeti čelik	Nije primjenljiv	Prema EN 10138 ili prema projektnim specifikacijama[3)]	
Svježi beton[1)] proizveden u tvornici ili na gradilištu	Prema EN 206, prema tablici 7-00.2.8-1 i prema projektnim specifikacijama. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.		
Ostali materijali[2)]	Prema projektnim specifikacijama		
Predgotovljeni elementi	Prema točki 7-00.2.8[3)]		
Nadzorni izvještaj	Nije potreban	Treba	

1 - Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi.
2 - Npr. element ugrađenog čelika i sl.
3 - Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.
U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.

Подручје надзора извођења

Подручје надзора који треба спровести приказано је у таблици 4-00.2.8-3.

Subjekt	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Kalupi, oplata i skele	Vizualni pregled	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja	Sve kalupe i oplate treba pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Vizualni pregled i povremeno mjerenje	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja	Svu armaturu pregledati prije betoniranja
Prednapeta armatura	Nije primjenjiv	Elemente s prednapetom armaturom pregledati prije betoniranja	
Ugrađeni elementi	Vizualni pregled	Prema projektnim specifikacijama	
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama		
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema 7-00.2.8		
Završna obrada i njegovanje betona	Ne	Prema 7-00.2.8	
Prednapinjanje uključujući njektiranje	Nije primjenjiv	Prema 7-00.2.8	
Geometrija	Nije potrebna	Prema projektnim specifikacijama	
Nadzorna dokumentacija	Nije potrebna	Kako se traži ovim uvjetima	

Таблица 4-00.2.8-3 Подручје надзора

Надзор скела и оплата

Надзор пре бетонирања

Пре почетка бетонирања надзор према одговарајућем надзорном реду треба да укључује :

- геометрију оплате,
- стабилност оплате, скела и њихових темеља,
- непропусност оплате,
- уклањање нечистоћа (као што су прашина, снег и/или лед и остаци жице) с дела који ће се бетонирати,
- обраду лица конструкцијских спојница,
- уклањање воде с дна оплате, осим ако се не бетонира под водом,
- припрему површине оплате,
- отворе у оплати.

Надзор после бетонирања

На конструкцијским спојницама треба проверити и потврдити да је преклопна (континуитетна) арматура у пројектованом положају.

Надзор арматуре

Надзор пре бетонирања

Пре бетонирања надзор у складу с одговарајућим надзорним редом треба потврдити да је:

- арматура исказана у нацртима уграђена и према нацртима постављена у пројектовану позицију,
- заштитни слој у складу с овим условима и пројектним спецификацијама,
- арматура незагађена уљем, мастима, бојом или другим штетним материјалима,
- арматура исправно учвршћена и осигурана од помицања током бетонирања,
- размак између шипки арматуре довољан за уградњу и збијање бетона,
- уграђена арматура попраћена одговарајућом потврдом квалитета са својствима условљеним у СРПС ЕН 1008:2008.

Ако за арматуру допремљену у савијалиште или на грађевину нема одговарајуће потврде квалитета с условљеним својствима, та својства треба корисник потврдити испитивањем одговарајућег броја узорака допремљених профила.

Надзор после бетонирања

На конструкцијским спојницама треба проверити и потврдити да је преклопна (континуитетна) арматура у пројектованом положају.

Надзор преднапрезања

Идентификацијски надзор

Идентификацијом материјала треба проверити и потврдити прикладност с условима у СРПС ЕН 523:2010 и групом стандарда прЕН 10138(1-4):2000. Ако таква потврда не постоји, треба сва својства условљена наведеним нормама потврдити испитивањем одговарајућих узорака из допремљених количина.

Надзор пре бетонирања

Контрола пре бетонирања треба обухватити:

- положај каблова, заштите вентила, одушака, анкера и спојница ради потврде задовољења пројектом специфицираних услова, укључујући заштитни слој бетона и размак каблова,
- учвршћење каблова и заштите укључујући осигурање одговарајуће отпорности на испливавање и стабилности потпора,
- заштиту, вентиле, анкере и спојнице да добро дихтују и да нису оштећени,
- да каблови, анкери и/или спојнице нису кородирали,
- чистоћу заштите, анкера и спојница.

У наставку треба проверити и следеће:

- да су анкерне плоче управне на каблове,

- да су каблови у подручју анкера и спојница равно положени,
- да је на анкерним главама дужина преднапрегнутог челика довољна за укотвљење у пресама.

Надзор пре преднапрезања

Треба осигурати доступност на градилишту свих документа и опреме предвиђених програмом преднапрезања.

Пре преднапрезања или пре ослобађања унесене силе, треба проверити стварну чврстоћу бетона и потврдити да одговара условљеној.
Треба проверити калибрацију преса. При ниској температури треба проверити прикладност с условима из тачке 4-00.2.4 ове књиге Техничких услова.

Надзор пре инјектирања

Надзор пре инјектирања треба да укључи:

- претходна испитивања да инјекцијска смеса задовољава услове СРПС ЕН 447:2010,
- да су цеви отворене за инјекцијску смесу по целој дужини и слободне од штетних материјала као што су вода, лед и сл.,
- припремљеност и идентитет вентила,
- оперативност опреме,
- да су материјали замешани и у довољној количини за контролно истицање,
- да су сви проби инјектирања изведени на одговарајућим цевима.

Током инјектирања треба надзирати:

- прикладност свеже инјекцијске смесе (флуидност, сегрегацију) према СРПС ЕН 447:2010,
- карактеристике опреме и инјекцијске смесе,
- стварни притисак током инјектирања,
- ред испухивања и испирања,
- мере опреза при одржању чистих цеви,
- ред операције инјектирања,
- активности у случају инцидентних застоја или штетних климатских услова,
- место и појединости било којег реинјектирања.

Надзор поступка бетонирања

Надзор и испитивање поступка бетонирања треба планирати, изводити и документирати у складу с надзорним редом према таблици 4-00.2.8-4.
Најбољи надзор је континуирани надзор квалитета и уобичајене добре праксе.

Таблица 4-00.2.8-4 Потребе планирања, надзора и документирања

Subjekt	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Planiranje nadzora		Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor	Detaljni nadzor svake ugradnje
Dokumentacija	Izvještaji o svim neuobičajenim događanjima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Детаљни план надзора, кад је тражен пројектним спецификацијама, треба идентификовати све надзоре, посматрања и испитивања за потребне доказе да је тражени квалитет постигнут.

Таблица 4-00.2.8-5 Надзор припреме и производње

Subjekt	Postupak	Uvjet	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Specifikacije betona	Vizualno	EN 206	Prije početka proizvodnje	Prije početka proizvodnje	Prije početka proizvodnje
Nadzor proizvodnje betona	Provjera certifikata kad je dostupan Vizualni nadzor kad nema treće osobe	Certifikat ovlaštenog tijela da je proizvodnja kontrolirana (prema EN 206) Inače nadzor plana proizvodnje (prema EN 206)	Novi dobavljač i u slučaju sumnje Novi dobavljač i u slučaju sumnje	Novi dobavljač i u slučaju sumnje Novi dobavljač i u slučaju sumnje	Novi dobavljač i u slučaju sumnje Novi dobavljač i u slučaju sumnje
Planiranje proizvodnje	Vizualni nadzor	Mjerodavna informacija proizvodnje		Pisana informacija	Pisana informacija

Таблица 4-00.2.8-6 Надзор свежег бетона

Subjekt	Postupak	Zahtjev	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Otpremnica	Vizualna kontrola	Sukladnost s uvjetima	Svaka isporuka	Svaka isporuka	Svaka isporuka
Konzistencija betona	Vizualna kontrola Koristeći adekvatni pokus[1)]	Konzistencija prema zahtjevu Sukladnost razredu konzistencije	Povremeno slučajno Samo kad se sumnja	Svaka isporuka Pri ispitivanju očvrslog betona i kad se sumnja	Svaka isporuka Pri ispitivanju očvrslog betona i kad se sumnja
Jednolikost betona	Vizualna kontrola Komparativno ispitivanje uzoraka iz različitih dijelova mješavine	Homogen izgled betona Uzorci trebaju imati ista svojstva[3]	 Kad se sumnja	Svaka isporuka Kad se sumnja	Svaka isporuka Kad se sumnja
Identifikacijsko ispitivanje tlačne čvrstoće	Ispitivanje prema EN 206[1]	Sukladnost prema klasi tlačne čvrstoće[2]	Jednom do tri puta godišnje ili tijekom kraćeg vremena izvedbe dijela konstrukcije, ovisno o količini betona i osjetljivosti konstrukcije i kad se sumnja		
Količina zraka	Ispitivanje na gradilištu prema EN 206	Sukladnost sa specifikacijama	Povremeno nenajavljeno prema projektnim specifikacijama i kad se sumnja		
Ostala (posebna) svojstva	Prema važećim normama	Sukladnost sa specifikacijama	Jednom na početku proizvodnje ili ugradnje betona, kasnije prema projektnim specifikacijama		

1 - Kriteriji za identifikacijska ispitivanja navedeni u EN 206 odnose se na pojedinačne uzorke
2 - Identifikacijska ispitivanja za tlačnu čvrstoću prema točki 8.2.1.1. EN 206.
3 - Unutar preciznosti postupka ispitivanja i usuglašenih odstupanja.

План надзора треба за сваку надзорну тачку истаћи:

- захтеве,
- референтне норме и пројектне спецификације,
- поступке надзора, посматрања или испитивања,
- дефиницију контролне позиције,
- учесталост надзора, посматрања и испитивања,
- критеријумуме прихватања,
- документацију,
- одговорног надзорног инжењера,

Таблица 4-00.2.8-7 Надзор активности припреме

Sadržaj	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Plan nadzora		Rezultati pokusne ugradnje, ako treba Suglasnost s kontrolom kvalitete Plan nadzora Lista opreme	Rezultati pokusne ugradnje, ako treba Suglasnost s kontrolom kvalitete Plan nadzora Lista opreme Lista operacija
Nadzor	Osnovni nadzor Nadzor u slučaju sumnje	Osnovni i povremeni (slučajni) nadzor Stabilnost skela i oplate Vizualni nadzor: - povezanosti čelika - brtvenja oplate - čistoće oplate - oplatnog ulja - zasićenosti oplate - spojnica - planirane ugradnje - pristupa - planirane isporuke - zaštitnog sloja Mjerenje dimenzija	Nadzor prije svakog betoniranja Stabilnost skela i oplate Vizualni nadzor: - povezanosti čelika - brtvenja oplate - čistoće oplate - oplatnog ulja, - zasićenosti oplate - spojnica - planirane ugradnje - pristupa - planirane isporuke - zaštitnog sloja Mjerenje dimenzija

План надзора може се припремити као сажета таблица с референцама према поступцима и инструкцијама надзора дајући појединости надзора, посматрања и испитивања.

Све обрасце који ће се употребити за документовање треба пре почетка извођења прихватити власник или његов представник.

Упутства за надзор појединих операција бетонирања приказане су у таблицама 4-00.2.8-5 до 4- 00.2.8-10.

Таблица 4-00.2.8-8 Надзор у градње

Subjekt	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Planiranje nadzora		Instrukcije izvođaču Brzina ugradnje Faze ugradnje Debljina sloja	Instrukcije izvođaču Brzina ugradnje Faze ugradnje Debljina sloja Nacrti ili procesni dijagrami
Nadzor, oblikovane površine	Osnovni nadzor	Osnovni i povremeni (slučajni) nadzor: - vremenske prilike - brzina ugradnje - faze ugradnje - debljina sloja - segregacija - konzistencija - broj džepova - veličina džepova - unutarnji raspon - unutarnja debljina - revibriranje - tip vibratora - oplatni vibratori - kretanje betona - ulegnuće oplate - učvršćenje uloženih komada	Nadzor tijekom ugradnje: - vremenske prilike - brzina ugradnje - faze ugradnje - debljina sloja - segregacija - konzistencija - broj džepova - veličina džepova - unutarnji raspon - unutarnja debljina - revibriranje - tip vibratora - oplatni vibratori - kretanje betona - ulegnuće oplate - učvršćenje uloženih komada
Nadzor, slobodne površine	Osnovni nadzor	Osnovni i povremeni (slučajni) nadzor: - površinska skramica - ravnost površine - formiranje kore - kraj zbijanja - vrijeme završavanja - zaštita površine Mjerenje odstupanja površine prema projektnim specifikacijama	Nadzor tijekom ugradnje: - površinska skramica - neravnost površine - formiranje kore - kraj zbijanja - vrijeme završavanja - zaštita površine Mjerenje odstupanja površine prema projektnim specifikacijama

Таблица 4-00.2.8-9 Надзор неговања и заштите

Subjekt	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Planiranje nadzora		Postupak zaštite od sušenja i smrzavanja Postupak kontrole temperature Sustav registriranja temperature i zrelosti	Postupak zaštite od sušenja i smrzavanja Postupak kontrole temperature Sustav registriranja temperature i zrelosti Proračun razvoja i distribucije temperature prema projektnim specifikacijama
Nadzor	Osnovni nadzor	Osnovni i povremeni (slučajni) nadzor: - zaštita od sušenja, zrelost - zaštita od smrzavanja - skidanje oplate, zrelost - temperaturne razlike	Nadzor svake ugradnje: - zaštita od sušenja, zrelost - zaštita od smrzavanja - skidanje oplate, zrelost - temperaturne razlike

Таблица 4-00.2.8-10 Надзор након бетонирања

Subjekt	Nadzorni razred 1	Nadzorni razred 2	Nadzorni razred 3
Planiranje nadzora		Instrukcije za nadzor u skladu s projektnim specifikacijama	
Nadzor	Geometrijska provjera Osnovni nadzor	Geometrijska provjera Čvrstoća i zrelost pri skidanju oplate Izgled površine: - krupne pore - saćasta tekstura - pjeskovita tekstura - segregacije - pukotine - otvor pukotina Spojevi: - držači armature - ankeri - ulošci - učvršćivači oplate i armature Zaštitni sloj: - provjera ako je uvjetovana projektnim specifikacijama	

Надзор префабрикованих елемената

Опште

Пре постављања треба проверити постоје ли одговарајући градилишни услови. Начелни захтеви које треба проверити почетним надзором на градилишту, пре постављања префабрикованих елемената, јесу:

- приступне цесте за елементе и опрему,
- доступност главног извођача,
- доступност одговарајуће опреме за дизање,
- доступност исправне опреме за сигуран рад,
- одговарајуће комплетирање потпорних конструкција,
- привремени радови, као што су подупирање, заскељивање, привремено придржавање, ако треба,
- извођачка документација сваког одступања градилишних активности извођења.

Провере при преузимању

Пре истовара треба спровести почетну визуелну контролу префабрикованог елемента.
Након испоруке треба што је пре могуће спровести контролу за преузимање префабрикованог елемента.
Захтеви надзора преузимања префабрикованог елемента на грађевини приказани су у таблици 4-00.2.8-11.

Таблица 4-00.2.8-11 Надзор преузимања префабрикованог бетонског елемента

Subjekt	Svojstvo	Postupak	Učestalost	Radnja
Elementi	označavanja, količina	vizuelni pregled	svaki element	overa otpremnice i primedbe o neispravnostima
Elementi	vidljive neispravnosti			
Elementi	izgled lica spojnica			
Uške za dizanje	tip, celovitost i upotrebivost			

Додатне провере

Кад је то погодно, надзор преузимања треба укључивати и додатне провере према таблици 4- 00.2.8-12.

Таблица 4-00.2.8-12 Додатне тачке надзора кад то одговара

Subjekt	Svojstvo	Postupak	Učestalost	Radnja
Elementi	geometrijske tolerancije	prema normi	u slučaju sumnje	potpuni izvještaj
Elementi	otvor i dužina pukotine	povećalo i merilo	ako se traži	
Elementi	oblik i dimenzije spojnica	merilo	u slučaju sumnje	
Elementi	ostala obilježja	normni postupci	normni postupci	

Мере у случају неквалитета

Кад надзор открије неусклађеност, треба предузети одговарајуће радње које ће осигурати условљену стабилност и сигурност конструкције и задовољити намеравану употребу.

Кад је неусклађеност потврђена, треба истражити следеће:

- утицај неквалитета на извођење и употребу,
- мере потребне да би се елемент или део конструкције учинили прихватљивима,
- потребу забране и замене непоправљивог елемента или дела конструкције.

Величина неквалитета условљених својстава бетона утврђује се накнадним испитивањима истих својстава на узорцима бетона из конструкцијског елемента према важећим нормама. Испитивања се одлуком надзорног инжењера повјеравају одговарајућој овлашћеној институцији.

Неусклађеност притисне чврстоће (постигнуте и условљене класе) бетона решава се накнадним испитивањем узорака бетона извађених из дела конструкције у који је уграђен бетон.

Испитивања треба спровести према ЕН 7034 и СРПС У.М1.048:1985 и утврдити класу притисне чврстоће којој уграђени бетон одговара у време испитивања и приближну класу којој је одговарао при 28-дневној старости. Прва служи за контролу стабилности и сигурности предметног конструкцијског дела а друга за регулирање уговорних односа између произвођача и купца бетона.

Ако су неисправности и неквалитет занемариви за извођење и употребу елемент треба преузети. Ако се неусклађеност може поправити, елемент треба преузети након поправке. Оцену квалитета елемента након поправке требају дати надзорни инжењер и овлашћена институција која је утврдила величину неквалитета и тражила поправку.

Ректификација неквалитета мора бити у складу с пројектним спецификацијама и овим Техничким условима. Документацију поступка и материјала који ће се употребити треба пре поправка одобрити надзорни инжењер.

04-00.2.9 ПРЕУЗИМАЊЕ И ОБРАЧУН ИЗВЕДЕНИХ БЕТОНСКИХ РАДОВА

За преузимање и обрачун изведених бетонских радова на изведеној грађевини надзорни инжењер и представник овлашћене институције, који је суделовао у контроли и оцени квалитета појединих фаза извођења радова, треба да направе рекапитулацију укупне документације извођења и сваки у свом делу да дају завршну оцену квалитета изведених радова и задовољења пројектних услова и услова важећих прописа.

Радови се обично мере у кубним метрима уграђеног бетона и обрачунавају по уговореним јединичним ценама сваке поједине грађевине у које се укључују сви трошкови материјала и рада (укључујући скеле и оплате), превоза и свега осталог што је нужно за потпуно довршење грађевине.

Поједине специфичне врсте и фазе радова могу се мерити и обрачунавати и на други уговором јасно специфицирани начин.

Трошкове утврђивања неквалитета и поправка или замене елемената или делова конструкције и њихова довођења до стања задовољења пројектом и важећим прописима квалитета сноси у целини извођач радова.
Евентуално обештећење наручилаца за радове изведене у квалитети нижој од пројектом и важећим прописима специфициране треба условити уговором о радовима за сваку поједину грађевину.

04-00.3 ИЗВОЂЕЊЕ БЕТОНСКИХ РАДОВА И ГРАЂЕВИНА

04-00.3.0 ОПШТЕ

04-00.3.1 Пропусти и мостови

Пропусти су носиве конструкције или мали мостови отвора или распона до 10 м који служе за пропуштање воде из јарака и ригола, потока и речица, за пролаз пешака и/или промета, за превођење телефонских, електричних и других инсталација и/или водова с једне на другу страну препреке.

Мостови су инжењерске конструкције с једним или више отвора или распона преко 10 м дужине, који служе првенствено за прелаз пешака и промета и/или инсталација и водова преко потока, река, језера,

увала, постојећих саобраћајница, пловних канала, морских теснаца и др. Према сврси, промету и положају пропусти односно мостови могу бити:

- путни,
- железнички,
- пешачки,
- аквадукти (за водоводе и канале),
- заштитни (нпр. испод жичара, галерија и сл.),
- крански,
- вијадукти (изнад увала),
- надвожњаци (на месту укрштања саобраћајница, названи по горњој већ пре постојећој саобраћајници),
- подвожњаци (на месту укрштања саобраћајница, названи по доњој већ раније постојећој саобраћајници).

Сви материјали и грађевински производи употребљени при грађењу или уграђени у пропусте и мостове морају у потпуности задовољавати услове из потпоглавља 4-00.1 и 4-00.2 ове књиге Техничких услова.

Извођење пропуста

Пропусте (и монолитне и од префабрикованих елемената) треба у свему изводити према нацртима, детаљима и условима пројекта и ових Техничких услова.

Ископе и све друге земљане радове треба изводити и обрачунавати према условима из поглавња 3. ових Техничких услова.

Темеље пропуста, слапишта, уливе и изливе, прагове...треба бетонирати у бетону класе најмање C12/15, ако нису у зони смрзавања, а у бетону класе најмање C16/20 ако су изложени смрзавању. У овом другом случају отпорност на смрзавање у континенталном делу земље мора им бити аерирањем осигурана у најмање 100 циклуса.

Радове треба мерити у кубним метрима уграђеног бетона према пројекту или предмеру који је одобрио надзорни инжењер и плаћати према уговореним јединичним ценама које укључују све трошкове употребљених и уграђених материјала, извођења и потпуног довршења радова.

Спољашње површине бетонских цеви, стена, сводова и плоча треба заштитити (изоловати) од воде с једним хладним и два врућа премаза битуменом. Премазе треба нанети на суве и очишћене бетонске подлоге. Употребљавати треба битумен потврђеног квалитета с условима квалитета важећих норми или му прописана основна својства треба проверити испитивањем узорака из допремљених количина. Рад се мери у квадратним метрима изведене хидроизолације и плаћа према уговореним јединичним ценама.

Монолитни пропусти

Главе, цеви, ослонце и крила цевних и свођених пропуста и зидове, плоче и оквире плочастих пропуста треба бетонирати у бетону класе најмање C20/25, којем у континенталном делу земље отпорност на смрзавање треба аерирањем осигурати на најмање 100 циклуса.

Радове треба мерити у кубним метрима уграђеног бетона према пројекту или предмеру коју је одобрио надзорни инжењер и плаћати према уговореним јединичним ценама које укључују све трошкове употребљених и уграђених материјала извођења и потпуног довршења радова.

Пропусти од префабрикованих елемената

Одговарајуће монолитне делове ових пропуста (изведене на грађевини) треба бетонирати и обрачунавати као и монолитне пропусте.

Префабриковани цевни елементи (бетонски или азбестцементни) полажу се на бетонску темељну подлогу квалитета према тачки 4-00.1. Цеви се међусобно спајају према детаљима из пројекта. Морају имати потврду квалитета с условима одговарајућих норми или се та својства морају проверити на узорцима цеви из испоручене количине.

Радови се мере у метрима уграђених цеви и плаћају по уговореним јединичним ценама у које треба укључити све трошкове (набавке, превоза, полагања, спајања и свега осталог потребног за довршење посла).

Извођење мостова

Мостове као најосетљивије и употребно најугроженије саобраћајне грађевине треба изводити према извођачким пројектима с подробно разрађеним свим решењима и детаљима појединих врста и фаза радова из главног пројекта.

Главни пројекат, осим општег садржаја датог у 0. поглављу ОТУ, треба посебно садржати детаљан опис конструкције и њених саставних делова и опреме, детаљне нацрте оплате и арматуре с назначеним наставцима и заштитним слојевима, а за технолошки и конструкцијски сложеније конструкције треба имати пројекте скеле и оплате.

Услове квалитета материјала и радова треба прецизирати према условима поглавља 4-00.1 и 4-00.2 ове књиге Техничких услова и према стварним условима употребе, посебно ако се конструкција налази у било којој врсти или класи агресивне околине из тачке 4-00.1 ове књиге Техничких услова.

Према утврђеним и задатим условима квалитета треба разрадити програм контроле квалитета материјала, уграђених производа и изведених радова чија ће стриктна примена осигурати постизање задатих својстава и опште условљене квалитета.

Извођачки пројекат треба посебну пажњу посветити следећем:

- величини и карактеру оптерећења и деловања околине за која се конструкција предвиђа,
- начину и технологији извођења свих врста и фаза радова,
- прецизним димензијама свих елемената конструкције с котама појединих позиција
- положају и учвршћењу арматуре, посебно челика за преднапрезање, котираног на довољно малим размацима,
- фазама и начинима бетонирања, местима и начинима прекида и настављања бетонирања,
- фазама преднапрезања с редоследом и величином уношења силе,
- детаљима сидрења и заштите преднапрегнутих каблова,
- фазама и начину инјектирања преднапрегнутих каблова,
- мерама заштите челика од корозије (пре, за време и након уградње),
- начину уградње и неговању уграђеног бетона,
- условима и времену отпуштања скела и скидања оплате.

На мостовима разликујемо следеће основне врсте радова:

- припремни радови,
- земљани радови,
- извођења скела и оплата (дрвених, металних и сл.),
- радови монтирања префабрикованих елемената,
- радови у камену,
- бетонски радови,
- радови с металима (претежно на оградама),
- радови на коловозном застору (укључиво радове на хидроизолацијама),
- радови на дилатацијама,
- завршни и остали радови.

За све врсте радова и употребљених материјала и производа извођача треба пре њихове употребе прибавити одговарајуће потврде квалитета са својствима условљеним одговарајућим нормама или спровести одговарајућа испитивања добављених количина материјала и производа, а за материјале које производи на градилишту спровести испитивања предвиђена поглављем 4-00.1 и 4-00.2 ове књиге Техничких услова и пројектним програмом контроле квалитета.

Ако извођач током извођења грађевине утврди потребу измене неког пројектованог дела или начина извођења, пројект треба допунити или изменити. Одлуку о томе споразумно доносе пројектант, наручилац и извођач. Све измене и допуне треба записнички регистровати и унети у извођачки пројекат. Мање измене је допуштено уносити у грађевински дневник. За веће и важније измене које утичу на стабилност и сигурност грађевине или неког њеног битног носивог дела или склопа потребна је допунска

грађевна дозвола.

Доказницом мера и трошковником треба за све врсте радова дати: детаљан опис, мере и количине и вредност појединих радова који ће бити изведени, као и укупну вредност радова, без рока извођења.

04-00.3.2 ПРАТЕЋЕ БЕТОНСКЕ ГРАЂЕВИНЕ

Под пратећим бетонским грађевинама путева подразумевају се:

- грађевине одводње и заштите околине,
- грађевине које служе употреби путева (наплатне рампе, управни центри и сл.),
- грађевине за одржавање путева,
- услужне грађевине (одморишта, бензинске продаваонице, сервисне радеонице, мотели и сл.).

Све пратеће бетонске грађевине путева треба пројектовати и изводити према условима из поглавља 4-00.1 и 4.00.2 ове књиге Техничких услова и важећих прописа.
Произведени бетон уграђен у те грађевине треба у свему задовољавати услове из потпоглавља 4-00.1 и 4.00.2 ове књиге Техничких услова.

Посебну пажњу треба посветити пројектовању и изведби пратећих бетонских грађевина, чији су делови у употреби непосредно изложени агресивном деловању смрзавања и соли за одмрзавање као што су елементи одводње (New Jersey одбојни елементи, ивичњаци и риголе) и доњи елементи наплатних рампи. Њих треба пројектовати и изводити у бетону в/ц фактора испод 0,40, отпорном на смрзавање и соли за одмрзавање према СРПС У.М1.055:1984 у 50 циклуса, с довољним (за такве услове овде посебно захтеваним) заштитним слојем бетона код армираних елемената и поуздатим влажним неговањем најмање 10 дана током раног очвршћивања.

За тако условљену отпорност на смрзавање и соли за одмрзавање морају обавезно бити оптимално аерирани с процентом микропора увученог ваздуха, прилагођеног употребљеном максималном зрну агрегата, односно количини малтера у бетону.

04-00.3.4 ИЗВОЂЕЊЕ СКЕЛА И ОПЛАТА

04-00.3.4.1 Конструкције од дрвета

Израда

Радови обухватају израду дрвених конструкција према пројектним решењима, укључиво и спојна средства за повезивање делова дрвених конструкција. Техничким условима или ставком трошковника треба у сваком конкретном случају условити врсту дрвета (меко или тврдо дрво), квалитет грађе (I, II или III реда) и начин обраде (обла, резана или тесана грађа).

При пројектовању и изради скела и оплата треба у целости поштовати услове из тачке 4-00.1 и 4-00.2 ове књиге Техничких услова. Целовита пројектна решења извођења скела и оплата са свим детаљима, деловима и осталим материјалима треба дати главним или извођачким пројектом конструкције.

Код привремених дрвених конструкција, као што су разупирачи у ископима, скеле и оплате, рад укључује и њихово демонтирање и уклањање, те делимични утрошак и осталих материјала, с тиме што сва поново употребљива грађа и остали материјали остају власништво извођача радова.

Код забијања шипова и загата треба пројектом утврдити остају ли у грађевини, односно поред грађевине или се тражи њихово уклањање.

Контрола квалитета

Начин контроле квалитета радова и материјала одређен је у потпоглављу 4-00.1 и 4-00.2 овог поглавља 4, Техничких услова.

Обрачун рада

Рад на сталним дрвеним конструкцијама мери се у кубним метрима утрошене дрвене грађе и обрачунава по уговореним јединичним ценама које укључују сав материјал, рад, превоз и све остало што је потребно за потпуно довршење рада.

Рад на уобичајеним привременим дрвеним конструкцијама не мери се посебно. Урачунава се у цену главног рада којему служи, нпр. за ископ темеља, бетонирање елемената и склопова и сл.
Сложеније врсте скела мерити засебно у кубним метрима и обрачунавати по уговореним јединичним ценама које укључују све потребно за потпуно довршење рада.

Оплате се мере у квадратним метрима развијене површине и обрачунава по уговореним јединичним ценама које укључују сав материјал, рад, превоз и све остало што је потребно за потпуно довршење рада.

04-00.3.4.2 КОНСТРУКЦИЈЕ ОД ЧЕЛИКА

Израда

Решења челичних загата са свим потребним детаљима треба дати пројектом грађевине и извести челичним талпама, које се након искоришћења демонтирају и остају власништво извођача.

Челични елементи од ваљаних профила и лимова, који нису укључени у јединичну цену бетона као што су нпр. носиви делови дрвених скела, челични ножеви бунара и кесона и сл. изводе се према пројектним решењима, мере у килограмима уграђеног челика и обрачунавају према уговореним јединичним ценама. Такве уграђене челичне елементе треба премазати основном и завршном антикорозивном заштитом.

Челичне оплате које се најчешће употребљавају за израду већих серија префабрикованих елемената с термичким поступцима убрзаног очвршћивања изводе се по посебним радеоничким нацртима у складу с условима из тачке 4-00.1 и 4-00.2 ове књиге Техничких услова. Рад, ни материјал не мере се и не обрачунавају посебно него су садржани у цени кубног метра уграђеног бетона.

Цевне челичне скеле и челичне скеле од ваљаних профила, као што су:

- непокретне челичне скеле,
- покретне челичне скеле,
- челичне скеле за слободно конзолно бетонирање и
- покретене челичне скеле ослоњене на конструкцију моста, пројектују се и изводе према важећим прописима за челичне конструкције.

Бешавне челичне цеви, које се понекад примењују као ваљска облога бетонских пендлова и других лежаја и као облога и носиви део бетонских стубова уграђују се према пројекту конструкције. Спољашња површина цеви мора бити премазана основном и завршном антикорозивном заштитом према условима из пројекта и важећим прописима.

Контрола квалитета

Начин контроле квалитета радова и материјала одређен је у потпоглављу 4-00.1 и 4-00.2 поглавља 4, Техничких услова.

Обрачун рада

Рад се мери у квадратним метрима изведеног загата и обрачунава по уговореним јединичним ценама, укључујући све потребно за потпуно довршење рада.

Рад за све врсте челичних скела обично се мери и обрачунава по кубном метру уграђеног бетона или изведених елемената, а може се према договору наручилаца и извођача мерити и обрачунавати засебно према уговореним мерним јединицама и јединичним ценама.

Рад на уградњи цеви мери се у килограмима уграђених цеви и обрачунава према уговореним јединичним ценама.

04. Б Е Т О Н С К И Р А Д О В И

04.01 НЕАРМИРАНИ БЕТОН
04.01.01 ПОДЛОЖНИ-ИЗРАВНАВАЈУЋИ СЛОЈ БЕТОНА

Ова позиција обухвата израду подлоге од бетона марке С16/20, дебљине 10 cm, испод темеља стубова, крилних зидова, наглавних греда, прелазних плоча од бетона, или 20 cm испод темељних плоча пропуста, ако је то из одређених разлога предвиђено пројектом.

Услови за бетон

Услови које бетон подлоге за темеље мора задовољити дати су у поглављу 4-00. Општих Техничких услова.

Извођење радова

По извршеном ископу темељне јаме приступа се бетонирању подлоге за темељ. Начин производње, транспорта и уграђивања дат је у тачки 4-00 ОТУ. У случају потребе стављају се адитиви . На улазу и излазу пропуста бетонска подлога је ојачана, како је пројектом назначено, као осигурање против подлокавања .
Дебљина изравњавајућег слоја може да се повећа када то услови рада захтевају. У том случају Извођачу ће се признати разлика у ископу и уграђеном бетону у односу на пројекате. Горња површина изравњавајућег слоја мора висински да одговара коти дна темеља.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени јесте број m^3 уграђеног бетона у темељну подлогу у потпуној сагласности са горњим условима и како то одобри надзорни орган.
За количину одређену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, материјал и рад на производњи, транспорту, уграђивању и нези бетона темеља.

04.01.02 СЛОЈ ЗА ПАД КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Овом позицијом обухваћени су сви радови, материјал, опрема и транспорт на изради бетона за пад, према пројекту. Пројектом је предвиђена марка и класа бетона. Услови које бетон за пад мора задовољити дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова. Предметни слој омогућава одвођење процедне воде из застора са горње површине плоче. Уколико је слој за пад већи од 10cm, армира се арматурном мрежом.

Обрачун радова

Плаћа се по m^3 комплетно завршеног посла.

04.01.03 СЛОЈ ЗА ОБЛИКОВАЊЕ НИВЕЛЕТЕ

Овом позицијом обухваћени су сви радови, материјал, опрема и транспорт на изради бетона за постизање нивелете унутар подвожњака, према пројекту. Пројектом је предвиђена марка бетона С16/20 и класа бетона Х0. Услови које овај бетон мора задовољити дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.

Обрачун радова

Плаћа се по m^3 комплетно завршеног посла.

04.01.04 БЕТОНИРАЊЕ ТЕМЕЉА КЕГЛИ

Ова позиција обухвата израду делова темеља од неармираног бетона. Пројектом је предвиђена марка и класа бетона.

Услови за бетон

Услови које бетон за темеље мора задовољити дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.

Извођење радова

По извршеном ископу и припреми темељне јаме приступа се уграђивању бетона. Начин производње, транспорта и уграђивања дат је у тачки 04.00 БЕТОН. Бетон се уграђује у слојевима дебљине 20-30 cm и

набија. Пре почетка бетонирања извођач мора да стави на увид надзорном органу опрему за уграђивање и набијање и да је у његовом присуству испроба. Извођач мора располагати бар једним резервним вибратором за набијање бетона. Пречник "игле" и фреквенција вибратора морају бити усаглашени са дебљином набијаног слоја и В/Ц фактором свеже бетонске масе. Висина до које ће се извршити бетонирање темеља неармираним бетоном мора бити унапред означена на подгради темељне јаме. Нега бетона према одредбама поглавља 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени јесте број m^3 уграђеног бетона у темељ у потпуној сагласности са горњим условима и како то одобри надзорни орган. За количину одређену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, материјал и рад на производњи, транспорту, уграђивању и нези бетона темеља.

04.01.05 ОБЛАГАЊЕ КЕГЛИ - ОБЛАГАЊЕ НА ЗЕМЉАНИМ РАВНИМ И КРИВИМ ПОВРШИНАМА

Рад по овој позицији састоји се у облагању земљаних површина кегли или "пропуштеног" насипа, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са производњом, припремом површине и уграђивањем слоја шљунка на који се облога поставља.

Материјал

За облагање се употребљавају бетонске плоче димензија према пројекту. Марка и класа бетона за готове бетонске плоче, дате су пројектом; у свему осталом у важности су одредбе тачке 4-00 БЕТОН, ових Техничких услова.

Извођење радова

Дебљина и врста облоге даје се пројектом. Површина која се облаже мора имати облик и нагибе дате пројектом. Простор за облогу оставља се при изради насипа. Површина мора бити добро збијена и равна. Захтева се збијеност по стандардном Прокторовом опиту од 95%, а за случај израде насипа од некохерентних материјала прописује се модул стишљивости Ms=30 MPa. На припремљену постељицу наноси се шљунчана подлога дебљине 10 cm. Шљунак мора бити чист, без органских примеса, а у свему осталом одговарати техничким условима за тампон.
Преко подлоге слажу се бетонске плоче, с тим да зидање почиње од темеља кегле. Плоче се слажу тако да се спојнице сведу на минималну ширину. После извршеног слагања бетонских плоча извршиће се испуна спојница цементним малтером размере 1:3. Пре уграђивања малтера потребно је спојнице навлажити, а после уграђивања интензивно влажити малтер и заштитити га од губитка влаге током везивања.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^2 потпуно извршене облоге на основу мерења на лицу места одобреног од стране надзорног органа. За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, уграђени материјал као и за сав рад на изради елемената облоге, транспорт и уграђивање, заједно са подлогом и спојницама.

04.01.06. МОНТАЖНЕ КАНАЛЕТЕ

Монтажне каналете оивичавају коловоз унутар подвожњака. Функција им је да прикупе атмосферску воду са коловоза и спроведу је до најниже коте нивелете где се налази црпни шахт. Рад по овој позицији подразумева израду каналета, монтажу на пројектован положај са осигурањем спојницаротив процеђивања, трајноеластичном заптивном масом. Пројектом је дата класа бетона. Услови за бетон дати су у поглављу 4-00.1 и 4-00.2.
По потреби каналете се могу израдити и ливењем на лицу места, ако се сагласи надзорни орган.

Обрачун радова

Плаћање је по m^3 завршеног посла, укључујући сав рад, материјал опрему и транспорт

04.01.07 БЕТОН ЗА ЗАШТИТУ ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ РАСПОНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ МОСТА ИЛИ ПРОПУСТА

Овом позицијом обухваћени су сви радови, материјал, опрема, и транспорт, укључујући и поцинковану мрежу, на изради заштите хидроизолације бетонских површина. Ова заштита се састоји од ситнозрног бетона класе X0, марке C16/20, дебљине 5cm, са утиснутом поцинкованом мрежом. Заштитни слој хидроизолације изводи се тако, што се прво преко изолације нанесе слој цементног малтера у размери 1:3. Изнад тога нанесе се слој ситнозрног бетона дебљине 2,5 cm.
Преко овог слоја у влажном стању утисне се плетиво од гвоздене поцинковане жице дебљине 2mm са окцима 25x25 mm. Преко тога наноси се још један слој од 2,5 cm ситнозрног бетона истог квалитета. Бетон је марке C16/20. Услови за бетон дати су у поглављу 4-00 ОТУ.

Обрачун радова

Плаћање је по m^3 завршеног посла, укључујући сав рад, материјал опрему и транспорт.

04.01.08 БЕТОН ЗА ЗАШТИТУ ХОРИЗОНТАЛНЕ (ДОЊА ПЛОЧА) ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ

Овом позицијом обухваћени су сви радови, материјал, опрема, и транспорт на изради заштите хидроизолације са спољне стране доње плоче подвожњака/пропуста. Ова заштита се састоји од ситнозрног бетона класе X0, марке C16/20, дебљине 5cm.

Обрачун радова

Плаћање је по m^3 завршеног посла, укључујући сав рад, материјал опрему и транспорт.

04.01.09 ИЗРАДА ТАЈАЧЕ

Овом позицијом обухваћени су сви радови, материјал, опрема и транспорт на изради тајаче, према пројекту. Пројектом је предвиђена марка бетона C12/15 и класа бетона X0. Услови које бетон тајаче мора задовољити дати су у поглављу 04.00 БЕТОН ових Техничких услова.

Обрачун радова

Плаћање је по m^3 завршеног посла, укључујући сав рад, материјал опрему и транспорт.

04.01.10 ЗАПУЊАВАЊЕ ВЕРТИКАЛНИХ УДУБЉЕЊА КОД ЗАВЕСЕ ЦФА ШИПОВА

Овом позицијом обухваћени су сви радови, материјал, опрема и транспорт на запуњавању вертикалних удубљења код завесе од ЦФА шипова, према пројекту. Пројектом је предвиђена марка бетона C16/20 и класа бетона X0. Услови које бетон за запуњавање мора задовољити дати су у поглављу 4.00 БЕТОН ових Техничких услова.

Обрачун радова

Плаћање је по m^3 завршеног посла, укључујући сав рад, материјал опрему и транспорт.

04.01.11 НОСЕЋИ СЛОЈ У ПРЕЛАЗНОЈ ЗОНИ ИЗМЕЂУ НАСИПА И ОБЈЕКТА

Овом позицијом обухваћени су сви радови, материјал, опрема и транспорт на изради овог носећег слоја од бетона дебљине 40cm, према пројекту, а у складу са смерницама немачких железница DB Ril 836. Пројектом је предвиђена марка бетона C12/15. Услови које бетон мора задовољити дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.

Обрачун радова

Плаћање је по m^3 завршеног посла, укључујући сав рад, материјал опрему и транспорт.

04.02 АРМИРАНО БЕТОНСКЕ ТЕМЕЉНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

04.02.01 ТЕМЕЉИ САМЦИ, КОНТРА ГРЕДЕ И ПЛОЧАСТИ ТЕМЕЉИ, ЈАСТУЦИ И НАГЛАВНИЦЕ

Рад по овој позицији састоји се у извођењу армирано бетонских темеља или њихових делова, уз примену оплате, односно без оплате, уколико је пројектом тако одређено.

Услови за бетон

Услови које бетон мора испунити дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Тенхичких услова.
По извршењу радова који претходе изради делова темеља према овој тачки Техничких услова, приступа се монтажи оплате и арматуре према пројекту.

Оплата

Оплата мора да задовољи одредбе поглавља 4.00.3.4 СКЕЛЕ И ОПЛАТЕ као и одредбе овог одељка. Оплата ових конструктивних елемената монтира се у целини или делимично после монтаже арматуре, или истовремено са монтажом. Уобичајено је да се оплата припрема у деловима (таблама, пољима) мање или веће дужине (површине) и као таква монтира у темељну јаму. Извођач може оплату израђивати и у самој јами. При постављању оплате потребно је извршити обележавање - центрисање, тако да изведени део темеља после уклањања оплате у потпуности одговара пројекту у погледу положаја, облика, димензија у основи и по висини и висинских кота горње површине. Уколико се користе средства за заштиту и лакше одвајање оплате, она се морају нанети на оплату пре уграђивања арматуре, како би се избегло било какво загађење арматуре таквим препаратима, а оплата се може монтирати тек када је потпуно упила у себе хемикалију која се користи. На погодним местима у дну оплате потребно је оставити отворе за одстрањивање отпадака из оплаћеног простора пре бетонирања.
Оплата мора бити добро заптивена, како би се цурење бетона, односно цементног млека свело на минимум. Оплата се мора фиксирати, тако да приликом бетонирања не дође до њеног размицања, раздвајања, деформисања и пуцања веза. Пре почетка бетонирања оплата се мора навлажити, без обзира да ли је предходно третирана средствима за лакше одвајање од бетона. Класа - квалитет оплате - може бити нижи у смислу равности површине бетона које ће се добити по уклањању оплате, али не и у смислу крутости, чврстоће и способности да без деформација прими потиске свеже бетонске масе и дејство вибрација при уграђивању бетона.

Арматура

Арматура мора одговарати захтевима из тачке 5.1 АРМАТУРА ових Техничких услова, односно ове тачке. Облик и димензије шипки морају бити усаглашени са пројектом, што се подноси надзорном органу на одобрење у време прегледа ради пријема арматуре.
Уколико се догоди да су дужине припремљене арматуре у сагласности са пројектом, а димензије оплате не дозвољавају уграђивање са правилним заштитним слојем, при чему је оплата такође усаглашена са пројектом, надзорни орган ће захтевати да се оплата прошири, како би се остварили прописани заштитни слојеви. У том случају извођачу ће се признати додатни трошкови рада и утрошеног материјала, укључујући и бетон, према стварним трошковима и уговореним јединичним ценама. Уколико се, међутим, дужине арматуре не слажу са пројектом (па су шипке израђене дуже него што треба) или је оплата мањих димензија него што је пројектом предвиђено, опет ће се обезбедити захтевани заштитни слојеви као у предходном случају, али о трошку извођача. Не дозвољава се могућност да заштитни слој бетона буде недовољан. Да би се избегле наведене незгоде, које би водиле демонтажи оплате, надзорни орган ће захтевати пробну монтажу карактеристичних позиција арматуре и спровешће пажљиво мерење дужина, висина и облика шипки пре постављања оплате.Чврсто повезивање арматуре у пројектовани кош провериће надзорни орган. Да би се избегло накнадно ојачање веза на контактима шипки, надзорни орган ће благовремено контролисати начин рада армирача и по потреби захтевати да се недостаци отклоне. Пројектовани заштитни слојеви постижу се уграђивањем одстојника (дистанцера) од пластичне масе ("жабице") или предходно припремљених бетонских одстојника. Комади арматуре или парчад дрвета, односно зрна агрегата не могу се користити за ове потребе и њихова употреба се најстроже забрањује.

Бетонирање

Пре почетка бетонирања простор у унутрашњости оплате мора се очистити од свих отпадака дрвета, жице, комада арматуре и свих других страних тела, коришћењем воде под притиском и компримираног ваздуха. За евакуацију ових отпадака користе се отвори предходно остављени у оплати, који се по завршетку овог рада заптивају. Пре почетка бетонирања положај анкера стубова који излазе из темељних елемената на које се односи ова позиција мора се геодетски контролисати и осигурати од

померања при бетонирању. Начин производње, транспорта и уграђивања бетона дат је у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.

Приликом уграђивања бетона морају се предузети мере за спречавање сегрегације. На оплати се мора означити висина до које ће се извршити бетонирање. Дефинитивна кота бетона мора да одговара пројектованој. Толерише се одступање до 1 цм, које ће се компензирати на стубу. Уклањање оплате усагласити са поглављем 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број м3 бетона према пројекту, осим у случају када је количина повећана услед потребе отврења заштитног слоја прописане дебљине када је то повећање настало због грешке у пројекту, када се плаћа стварна количина, како надзорни орган одреди и одобри.
За количину одређену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која предсавља пуну накнаду за сву опрему, оплату, бетон и рад на изради и уклањању оплате, производњи, транспорту и уграђивању и нези бетона. За више извршену количину услед грешке у пројекту извођачу ће се платити према стварним трошковима:

- оплата,
- евентуално извршени рад на демонтажи оплате или арматуре и поновној монтажи; а према уговореној јединичној цени,
- бетон, како је наведено у претходном ставу,
- арматура се плаћа посебно.

04.02.02 ДОДАТАК ЗА БЕТОНИРАЊЕ ТЕМЕЉА ПРИ ЦРПЉЕЊУ ВОДЕ

Уколико се јави потреба за црпљењем воде при бетонирању, радови на црпљењу воде одређују се у свему према тачки 4.2.1 овог одељка. Цена се придодаје цени m^3 уграђеног бетона из тачке 4.2.1. У цену улази монтажа и демонтажа опреме, сав рад и енергија.

04.02.03 Б Е Т О Н И Р А Њ Е Ш И П О В А

Независно од врсте АБ-шипова , подразумевајући примену различите технологије бушења, сви шипови се бетонирају контракторским поступком.

Контракторске цеви спуштају се до 0,20 м изнад дна бушотине а током бетонирања контракторске цеви се повлаче у складу са подизањем нивоа бетона у шипу , с тим да контракторске цеви треба да остану урођене у бетону најмање 2-3 cm. Примењују се стандардне контракторске цеви минималног унутрашњег дијаметра Dмин= 200 mm са наставцима дузине 1-3 м и куплунг спојницама. За бетонирање се користе пластични бетони одговарајуће марке , према пројекту.

У поступку бетонирања, када се контракторско бетонирање изводи у зацевљеним бушотинама, конструкција заштитних колона се повлачи и скраћује у складу са подизањем нивоа бетона у бушотини и уз услов да у цевима остаје увек стуб уграђеног бетона висине мин 1-2 м'.

Радови обухваћени овим одељком састоје се у обезбеђивању свих материјала, опреме и радне снаге у извођењу радова на изради бушених шипова великог пречника на сувом или у води, у складу са пројектом.

Припрема терена

С обзиром на тежину механизације потребно је уредити плато, који мора бити испланиран, са урађеном подлогом од набијеног туцаника или шљунка, и да је обезбеђен од атмосферских вода.
Радни плато је минималних димензија 6,0 м са приступним путем ширине 3,0 м. Радови се могу изводити и са специјалног пловног објекта.

Опрема

Опрема је специфична и скупа. Састоји се углавном од:

- Багера гусеничара прилагођеног да ради са краном-стрелом или са ротационим уређајем
- Ротациони уређаји са телескопским вађењем прибора и алата
- Секач односно разбијач
- Сврдла или кашике одговарајућих пречника

Начин израде шипова

Овим техничким условима су предвиђени бетонски шипови пречника 400 – 1.500 мм, већ како је дато у пројекту и назначено у одговарајућим цртежима, и који се раде у земљишту уз копање у цевима целом висином. Пречници шипова су дефинисани спољним пречником цеви могућа повећања шипова за време уградње бетона неће се узимати у обзир за мерење или повећање дозвољене носивости шипова. Извођач радова дужан је да пружи потпуне детаље о систему побијања шипова који намерава да примени, укључујући и спецификацију материјала и метод израде шипова. С обзиром на значај израде шипова великог пречника, један инжењер од стране извођача радова, специјализован за тај посао, мора да буде присутан на градилишту за сво време извођења ових радова. Уколико извођач радова жели да изради шипове пречника различите од пречника приказаног на цртежима, мора да поднесе ради одобрења, детаљне планове и прорачуне. Ако се изда одобрење за израду, употребу шипова пречника који захтева проширење темеља, трошак за таква проширења сноси ће само извођач.

Материјали

Бетон и саставни делови бетона морају бити у складу са одговарајућим поглављем из ових Услова. Цемент који се користи за справљање бетона мора бити најмање марке 35 а дозирање мин 380 кг/м3, ако се бетонира под водом мин 400 кг/м3, крупноћа зрна max 32 мм. Почетак везивања несме бити мањи од 4 часа, а бетонирање мора бити завршено до почетка везивања бетонске масе. Бетон мора имати такве компоненте и консистенцију да не дође до појаве сегрегације.
Уколико се додају пластификатори и ретардери, то мора бити ускладу са овим техничким условима.

Арматура мора бити у складу са одговарајућим делом ових Услова, односно детаљима дати у пројекту. Арматурни кош се формира на платоу. На крају коша заварити неколико додатних шипки ради контроле положаја коша.

Срачунатој арматури шипа додају се конструктивни челични елементи, у сврху укрућења, хоризонталног и вертикалног транспорта, нивелисања и центрирања арматурног скелета - коша уз помоћ уграђених "дистанцера". Арматурни кош се формира заваривањем подужних, попречних профила и конструктивних елемената.

Овако формирани арматурни скелет се уграђује у извршени ископ заштитној цеви непосредно пред бетонирање довођењем у пројектовани положај, центрирањем и фиксирањем (сидрењем) на пројектовану коту.

Арматурни кош се, код уграђивања не спушта (не ослања се) на дно ископа за шип, већ се "сидри" на растојању од цца 10 цм од површине дна ископа, а у сврху обезбеђења заштитног слоја бетона на дну арм. скелета.

Ископ земље

При ископу и утискивању цеви, не сме се реметити суседно тло и изазивати хидрауличко зарушавање тла на дну бушотине. Уколико се ради под водом, цев у свако доба мора бити испуњен водом, до нивоа који је виши од нивоа земљишта и воде споља уколико то условљавају геотехнчки услови терена. Када се ископ врши грајфером, мора се водити рачуна о томе да се приликом копања на изазове усисавање са доње стране, када се грајфер подиже. Не дозвољава се спуштање цеви испирањем воденим млазом као помоћ ископу. Дно цеви мора увек бити ниже од дна бушотине. Дно завршене бушотине мора да буде чисто и хоризонтално и равно. Уколико је то пројектом предвиђено, или ако се сумња на подтло, Извођач је дужан по налогу Надзорног органа да изврши стандардни опит пренетрације (СПТ). Опрему и метод за извођење опита мора да одобри Надзорни орган и опит се мора извршити у његовом присуству. Уколико се шипови раде за потпорне грађевине овај опит није потребна. На основу резултата стандардног опита пенетрације, надзорни орган примиће бушотину или одлучити, ако треба, да се спусти до веће дубине. У последњем случају, чишћење и опит морају се поновити за нову висину дна. Када се Надзорни орган сложи да је дно бушотине на коти где је носивост тла довољна и даје чишћење правилно извршено писмено ће примити бушотину. Ово одобрење неће ослободити извођача било које од његових одговорности.

На исколченом положају шипа, прво се избуши дубина од 2,0 - 3,0 м, у који се поставља и фиксира "уводна" - заштитна цев, нешто већег унутрашљег пресека од пројектованог пречника шипа. Предвиђено је такође, да ова "уводна" заштитна цев излази и изван коте терена (радне плафторме) за цца 1,0 м.

Функција уграђивања "уводне" цеви је да спречи упадање материјала на врху бушотине, при уласку и изласку алата за бушење.

После уградње "уводне" цеви приступа се бушењу тла за изградњу шипа, алатима чије попречне димензије одговарају пројектованом пресеку шипа.

Набушени материјал се поменутим алатима износи и депонује изван бушотине у опсегу радијуса ротационе цеви са куполом багера.

Зидови бушотине за шип ће се по потреби зацевљивати по целој дубини или делимично, што зависи од стабилности тла у току бушења, или по завршеном бушењу.

Дно бушења сваког шипа мора да буде дубље бар за цца 10 цм, од пројектоване коте ослањања ("сидрења") арм. скелета, и то углавном из три разлога:

- Израда заштитног слоја бетона на дну бушотине за шип
- Сигурност правилног постављања арм. скелета у ископану бушотину
- Подизање арм. скелета изнад контакта првог слоја бетона и дна бушотине.

По завршетку ископа - бушења, дно се изравњава, прочисти и бушотина припреми за следеће технолошке фазе израде шипа.

Пре спуштања арм.скелета, поново се контролише дно ископа бушотине и евентуално још једном прочишћава. Изведене димензије бушотине, уносе се у одговарајући записник.
Практичне толеранције пречника изведене бушотине су +5 цм од пројектованог пречника, а одступања од вертикалности 1%.Сва мерења и контроле обављају се у присуству Надзорног органа.

Такође, за исправно изведено бушење и заштиту зидова изведене бушотине од зарушавања тла до коначне фазе завршетка изградње шипа, одговоран је Извођач радова.

Бетонирање шипова

Бетонирање мора да започне чим је то могуће по пријему ископа и монтаже арматурног коша контакторском методом. Ако се са бетонирањем не започне у року од четири сата од чишћења дна бушотине, чишћење се мора поновити. Шип се мора избетонирати без радних наставака. Бетонирање под водом извести методом левка за бетонирање у свему према одговарајучем поглављу ових Техничких услова. Тада се ниво воде у унутрашњости цеви мора одржавати на константној висини, довољно изнад висине земљишта или воде изван цеви. За време бетонирања цев се мора полако извлачити, без подизања арматуре. Површина бетона унутар цеви мора се у свако доба држати на довољној висини изнад дна цеви како не би дошло до смањења пресека шипа и продирања воде. Приликом одређивања на ком ће се одстојању површина бетона одржати изнад дна цеви води се рачуна о томе да количина бетона испод дна цеви буде већа него унутар цеви.

Извођач је одговоран да бетонира све док површина нанесеног бетона не буде довољно висока изнад теоретске висине прекида, како је то назначено на цртежима, да би се обезбедило да сав бетон испод коте прекида постигне прописани квалитет. Пошто се ископа темељна јама и изради тампонски слој бетона, шипови се морају обрадити на коту теоретског прекида. Шипке арматуре се не смеју оштетити. У случају прекинутих, напрслих или неправилно постављено постављених шипова, морају се уградити додатни шипови, о трошку извођача, који ће сносити и трошкове за посебне конструкције потребне за новонасталу ситуацију. Пре него што почне израда шипова, извођач на градилишту мора да има опрему и квалификовано особље за бушење језгра у бетону за целу дужину шипа. Бушење језгра ће бити потребно када бетон или неправилности настале за време радова укажу на то да квалитет шипа одступа од прописаног стандарда. Надзорни орган одлучује да ли и када треба да се вади језгро из бетона. Испитивање језгра мора се извршити према упутствима надзорног органа. Надзорни орган писмено ће примати сваки шип. Никакав наставак рада, на било којем темељу не сме се започети док се сви шипови на претходном темељу не приме.

Бетонирање шипа се изводи контакторским поступком, кроз за то наменски израђене цеви. У зависности од попречног пресека шипа који се бетонира и запремине масе бетона на 1 м шипа, прописују се и пречници цеви за бетонирање. Уобичајени пречници су Ф200мм, Ф250 мм, а изузетно и преко Ф300 мм.

Ове цеви су израђене од квалитетног челика и то у комадима практичних дужина од 1,0 м, 1,5 м, 2,0 м до 3,0 м. Потребна укупна дужина цеви за бетонирање постиже се спајањем и комбиновањем сегментних комада и то навијањем једног комада на други тако да спојеви морају бити водонепропусни.

У почетној фази бетонирања доњи крај цеви за бетонирање је за 10 - 20 цм изнад површине дна ископа шипа. На горњи крај ове цеви (радна плаатформа) монтира се левак за пријем бетона. Левак је облика зарубљене купе (нагиб страна је 45°) и запремине приближно 3/4 запремине укупне дужине цеви за бетонирање.

Код оваквог контакторског начина бетонирања, условљено је, да цев кроз коју се бетонира буде стално урођена у бетонску масу мин 2,0 м.

Да би овај услов био испуњен и у почетној фази бетонирања, бетонска маса се континуално сипа у левак, све док запремина шипа не буде запуњена бетоном до мин 2,0 м - као и цела запремина цеви за бетонирање. Дубље урођавање цеви за бетонирање (2,0 м) само побољшава квалитет уграђивања.

Специфичност овог начина бетонирања је у томе што се изводи одоздо на горе, без вештачког набијања бетонске масе и мора тећи интензивно, континуално и без прекида.

Завршни слој бетона, после завршеног бетонирања и очвршћавања бетона, мора се одстранити (сечење - "крајцовање") најмање у висини од 20 - 30 цм. Ово имати у виду и приликом одређивања завршне коте бетонирања.

Толеранције

За време бушења, надзорни орган проверава положај и нагиб шипова. Висински положај главе шипа сме одступати највише 5% пречника шипа, али не више од 5 цм, у поређењу са цртежима датим у пројекту. Нагиб шипа се сме прелазити 1%, на дужини шипа испод површине земљишта.

Дневник рада

За време израде шипова свака се бушотина мора описати у записнику: унети врсте и карактеристике тла за сваки слој, запажања која се односе на појаву или губитак воде у бушотини и препреке на које се наиђе. Извођач је дужан да води и чува комплетну евиденцију израде сваког шипа и да је поднесе надзорном органу, када то буде потребно. Ова евиденција предаје се инвеститору при техничком пријему објекта. Евиденција треба да покаже: време почетка и завршетка радова на шипу, доњу коту цеви, ниво арматуре и ниво воде ако је има, почетак и крај бетонирања, количину уграђеног бетона, а при вађењу цеви и висину бетона унутар цеви пре и после сваког степена подизања.

Пробно оптерећење шипова

Пробно оптерећење мора се извести у складу са одредбама СРПС ЕН 1536:2015 и упутствима Надзорног органа и Пројектанта, на шипу посебно припремљеном за пробно оптерећење, Пробни шип мора се извести у свему као и шипови за одговарајуће конструкције на месту које одабере Извођач, а одобри надзорни орган и пројектант. опрема за пробни шип мора омогућити оптерећење које мора бити најмање за 50% веће од предвиђеног оптерећења шипа у хомогеном тлу. У хетерогеном тлу најмање за 100% веће од тог оптерећења или најмање једнако предвиђеној моћи ношења шипа (фактор сигурности за оптерећење ф = 1).

Извођач је дужан да изврши сондажно бушење у непосредној близини пробног шипа а особине тла се морају одредити у лабораторији. Поступак испитивања пробним оптерећењем, мора да припреми извођач и одобри надзорни орган, с тим што програмом треба обухватити податке прикупљене о односу оптерећења и слегања у односу на време, односно пружити податке о дугорочном понашању, односно сталном (нееластичном) слегању.

Обрачун радова

Количина која се мери је број дужних метара изведеног шипа зависно од пречника шипа. Било какав вишак уграђеног материјала ван предрачуна не узима се у обрачун. Количина која се мери представља пуну надокнаду за набавку материјала, монтажу, превоз, демонтажу опреме, израду приступног пута и радног платоа. Трошкови пробног оптерећења и других испитивања дају се посебним предмером.
Трошкови пробног оптерећења и других испитивања дају се посебним предмером.

04.03 ЕЛЕМЕНТИ ПОДВОЖЊАКА, БОКСОВА, КАДА, ПОТПОРНИХ КОНСТРУКЦИЈА И СТЕПЕНИШТА

Рад по овој позицији састоји се у изради вертикалних платана-зидова подвожњака, потходника, пропуста, када, као и разних армиранобетонских позиција које су саставни део ових објеката, а налазе се у њиховој унутрашњости. То су нпр. конструкције које су издигнуте у односу на коловоз друмске саобраћајнице, а које представљају пешачко-бициклистичку стазу. Степениште, као улазно-излазни део потходника за пешаке, са својом косом плочом је такође укључено у ову групу констуктивних елемената. У затвореним оквирима (боксоивма), пројектом могу бити предвиђени и шахтови. На излазу и улазу у подвожњак или потходник, предвиђени су потпорни зидови.
Елементи подвожњака, потходника, пропуста се раздвајају у предмеру у групе и то:

- спољни зидови платна
- унутрашњи зидови платна
- уздигнуте конструкције за пешечко-бициклистички саобраћај, унутар објекта
- степенишне конструкције
- потпорни зидови, као крилни зидови

Елементи се раздвајају у предмеру такође и према марки и класи бетона.

Услови за бетон

Услови које бетон мора испунити дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова, и пројектној документацији.
Зависно од елемента подвожњака, потходника или пропуста, различити су услови извођења у погледу оплате, скеле и димензија елемента. Такође су различите технологије које ће се применити, нарочито када се ради о вертикалним елементима.

Скеле и оплате

Све што се налази у тачки 4.4 ових техничких услова, везано за скеле и оплате, важи и у овој тачки 4.3.

Арматура

У свему поступити према одредбама поглавља 5.1 АРМАТУРА, ОТУ.

Извођење радова

Извођење радова спроводи се у потпуности према одредбама тачке 4.00.2 и 4.00.3 ИЗВОЂЕЊЕ БЕТОНСКИХ РАДОВА.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^3 бетона пре ма пројекту стубова, односно њихових елемената и како то одобри надзорни орган. Количина се утврђује посебно за сваки део стуба према предмеру, као што је дато у делу "обим и садржај рада" у овој тачки Техничких услова.
За количине утврђене на описани начин извођачу ће се платити по уговореним јединичним ценама за сваки предмером издвојени елеменат стуба. Јединичне цене представљају пуну накнаду за сву опрему, скелу и оплату, уграђени бетон, као и за сав рад на изради и уклањању скеле и оплате, рад на производњи, транспорту, уграђивању и нези бетона. Арматура се плаћа посебно.

04.04 СТУБОВИ КАО ОСЛОНЦИ РАСПОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА РАЗНИХ СИСТЕМА И ЛЕЖИШНЕ ГРЕДЕ

Рад по овој позицији састоји се у изради стубова од армираног бетона, у чијем саставу су и такви елементи као што су крила, парапети, конзоле прелазних плоча, маске и лежишне греде крајњих стубова, односно лежишне греде са конзолама средњих стубова. Ови елементи у предмеру се раздвајају у групе и то:

- тело крајњег стуба;
- лежишне греде крајњих стубова;
- крила крајњих стубова, парапети, маске;
- тело управних паралелних и косих крилних зидова;
- тело средњих стубова попречног пресека према пројекту;
- лежишне греде средњих стубова према пројекту
- квадери;

Елементи се раздвајају у предмеру такође и према марки и класи бетона.

Услови за бетон

Услови које бетон мора испунити дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова, и пројектној документацији.
Зависно од елемента стуба о коме је реч, различити су услови извођења у погледу оплате, скеле и димензија елемента. Такође су различите технологије које ће се применити, нарочито када се ради о вертикалним елементима.

Скела

Скела и оплата морају задовољити услове поглавља 4.00.3.4 СКЕЛЕ И ОПЛАТЕ као и одредбе овог поглавља. Разликују се два типа скеле:стабилна и покретна. Стабилне скеле су оне које се после монтаже не померају до завршетка процеса очвршћавања бетона, односно до рока када је дозвољено њихово уклањање. Покретна скела везује се за појам клизне оплате. У оба случаја пројекат скеле за стуб ради извођач, уколико пројектом није дато решење скеле. Уколико извођач ради пројекат скеле, потребно је да исти поднесе на одобрење пројектанту и наздорном органу.

а) Стабилна скела
Изводи се као радна скела и скела за укрућење оплате за све делове код којих се тежина бетона преноси преко већ избетонираних делова (тело вертикалних стубова). Као носива скела изводи се за све делове где се тежина сважег бетона прима директно скелом (наглавне греде, крила и слично),па се мора обезбедити преношење на тло не само терета скеле, него и тежине прихваћеног бетона. За носиве скеле морају се обезбедити привремене стопе које по димензијама и дубини фундирања одговарају оптерећењу, или шипови испод стубова скеле, зависно од локације стуба и носивости тла.
За скеле које нису носиве такође се морају извести одговарајући ослонци који скели осигуравају стабилност и носивост у односу на сопствену тежину, радно оптерећење и евентуалне бочне силе.

b) Покретна скела
Представља систем радне платформе за коју се ради посебни пројекат. Сопствену тежину и радно оптерећење преноси на већ изведене делове стуба. Обично је прати и радна, наичешће цевна скела, која омогућава приступ на радну платформу на разним висинама.
Радна платформа подлеже захтевима носивости и стабилности као и свака друга привремена конструкција. Пројекат радне платформе са технологијом клизања потрено је да буде поднет надзорном органу на одобрење.
Радна скела треба да задовољи одговарајуће захтеве из тачке а) овог описа, који се односе на скеле које нису носиве у смислу овог описа.
Без писмене сагласности на изведену скелу коју надзорни орган даје и бележи кроз грађевински дневник, скела се не сме користити.

Оплата

Решења оплате могу бити различита. Међутим, обзиром да се ради о видним површинама, све оплате морају бити тако израђене да се после њиховог уклањања на бетонској површини не задрже остаци материјала оплате, нити средстава за повезивање (жица и слично). Захтева се равна бетонска површина, која у сваком погледу одговара пројекту у погледу равности, уједначености текстуре бетона и равномерности изгледа површине. Чврстоћа оплате мора се обезбедити одговарајућим укрућењима. Дашчана оплата подразумева вертикално постављене даске од четинарског дрвета друге класе на свим видним површинама. Наставци даске морају се тако изабрати да се све даске не наставе на истој коти, нити да се претерано висински размичу. Нестабилни чворови морају се избити и настали отвори чврсто затворити клиновима од меког дрвета који ће се са стране према бетону сасећи до равни оплате. Хоризонталне и косе оплате (доња површина конзола наглавне греде средњег стуба) постављају се у правцу осовине стуба, односно осовине крила за оплату крила. Све остале даске оплате видних површина обавезно су вертикалне осим ако укупна висина елемента није већа од 50 cm, под условом да се хоризонталним даскама и у таквом случају не ремети општи изглед површине бетона. Дашчана оплата може се употребити и више пута, уколико се после скидања и чишћења установи да је погодна за даљу употребу, што подлеже одобрењу надзорног органа. Даска која не одговара за видне површине може се користити за површине које нису изложене погледу под условом да има одговарајућу носивост. Оплата од панел плоча, односно третираног дрвета, можесе такође применити и то без ограничења на површинама које нису изложене погледу. На видним површинама мора се припремити шема распореда табли која подлеже одобрењу надзорног органа.

Арматура

У свему поступити према одредбама поглавља 5.1 АРМАТУРА.

Извођење радова

Извођење радова спроводи се у потпуности према одредбама тачке 4.00.2 и 4.00.3 ИЗВОЂЕЊЕ БЕТОНСКИХ РАДОВА.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^3 бетона према пројекту стубова, односно њихових елемената и како то одобри надзорни орган. Количина се утврђује посебно за сваки део стуба према предмеру, као што је дато у делу "обим и садржај рада" у овој тачки Техничких услова.
За количине утврђене на описани начин извођачу ће се платити по уговореним јединичним ценама за сваки предмером издвојени елеменат стуба. Јединичне цене представљају пуну накнаду за сву опрему, скелу и оплату, уграђени бетон, као и за сав рад на изради и уклањању скеле и оплате, рад на производњи, транспорту, уграђивању и нези бетона. Арматура се плаћа посебно.

04.05 РАСПОНСКА КОНСТРУКЦИЈА МОСТА ОД АРМИРАНОГ БЕТОНА

04.05.01 РАСПОНСКА КОНСТРУКЦИЈА ОБЈЕКТА ОД АРМИРАНОГ БЕТОНА ЛИВЕНА НА ЛИЦУ МЕСТА

Рад по овој позицији састоји се у извођењу свих конструктивних елемената горњег строја моста од армираног бетона, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са производњом, транспортом, уграђивањем и негом уграђеног бетона, као и сав рад и материјал за израду и уклањање скела и оплата. Делови распонске конструкције који су обухваћени овом позицијом рада раздвајају се у следеће врсте:

- Главни носачи моста од армираног бетона.
- Попречни носачи моста од армираног бетона.
- Плоча моста (горња са конзолама и гредицама и/или доња) од армираног бетона.
- Главни плочасти носач од армираног бетона.
- Армирано бетонски попречни носачи за везу главних носача од преднапрегнутог бетона.
- Коловозна плоча од армираног бетона преко монтажних носача
- Делови распонске конструкције ливени на лицу места за спрезање монтажних носача

Елементи распонске конструкције раздвајају се у предмеру такође и према марки и класи бетона, уколико те разлике пројекат предвиђа.

Услови за бетон

Услови које бетон мора испунити дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.

Скела и оплата

Услови за извођење скеле и оплате дати су тачком 4-00.2.2 СКЕЛЕ И ОПЛАТЕ и тачком 4-00.3.4 ИЗВОЂЕЊЕ БЕТОНСКИХ РАДОВА И ГРАЂЕВИНА ових Техничких услова. Скела мора бити рачуната на укупни терет главних и попречних носача и плоче.

Арматура

У свему поступити према одредбама тачке 5.1 АРМАТУРА ОТУ.

Извођење радова

Извођење радова спроводи се у потпуности према одредбама тачке 4-00.2 УСЛОВИ ИЗВОЂЕЊА БЕТОНСКИХ РАДОВА и тачке 4-00.3 ИЗВОЂЕЊЕ БЕТОНСКИХ РАДОВА И ГРАЂЕВИНА. Посебно се наглашава потреба за израдом и поштовањем плана бетонирања. Прекиди бетонирања и фазе бетонирања дате су пројектом и није допуштена измена тих захтева из пројекта без сагласности надзорног органа. Надзорни орган неће дати сагласност за измене које могу изазвати неповољне последице у облику појаве прслина и пукотина или појаве додатних статичких утицаја у систему услед промене величина скупљања и течења у односу на пројекат.

Посебно се наглашава следеће:

- Главни и попречни носачи бетонирају се истовремено, увек до доње ивице вуте коловозне плоче, односно доње ивице конзоле. Коловозна плоча не сме се бетонирати истовремено, него тек пошто је обављено почетно слегање бетона носача.
- Скела се у принципу оптерећује симетрично у сваком пољу, што је дато планом бетонирања а уколико исти не постоји, тај принцип се мора поштовати од стране извођача.
- Завршна обрада површине коловозне плоче и конзола мора се извести у складу са пројектом у погледу равности, подужних и попречних нагиба, што се обавезно контролише металном равњачом дужине 3 m. Одступање од равњаче може бити највише 5 mm. Поступак провере равности помоћу равњаче одвија се померањем равњаче за 1/2 њене дужине у односу на претходни положај. Мерење равности обавља се у најмање два ортогонална правца. Уколико је одступање веће од 5 mm, мање поправке обављају се померањем равњаче по свежем бетону, а веће поправке уклањањем, односно додавањем материјала уз одговарајуће набијање, све сходно одобрењу надзорног органа.
- Контрола равности и поправке обављају се на свежем бетону.
- Површина бетона орапављује се док је бетон свеж на погодан начин, тако да по престанку рада обрађена површина остане рапава, после чега је треба заштити од наглог губитка воде, односно од оштећења падавинама (пљусак, град и слично) до постизања довољне чврстоће.
- На местима где ће се уградити сливници потребно је оставити отворе.
- У зонама предвиђеним за уграђивање дилатационих справа извршити правилан прекид бетонирања, имајући у виду да диманзије, односно количина бетона коју треба уградити при уграђивању дилатације буде довољна за остварење квалитетне везе.
- Када се ради о бетонирању армирано бетонских плоча преко монтажних главних носача или делова распонске конструкције који се спрежу са монтажним носачима у важности је све напред речено. У том случају посебну пажњу треба поклонити чистоћи анкера за везу монтажних носача и накнадно бетониране плоче.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^3 бетона према пројекту распонске конструкције, односно њених елемената, како то одобри надзорни орган. Количина се утврђује посебно за сваки део према предмеру.
За количине утврђене на описани начин извођачу ће се платити по уговореним јединичним ценама за сваки предмером издвојени елеменат распонске констркције моста. Јединичне цене представљају пуну накнаду за сву опрему, скелу и оплату, уграђени бетон, као и за сав рад на изради и уклањању скеле и оплате, рад на производњи, транспорту, уграђивању и нези бетона. Арматура се плаћа посебно.

04.05.02 МОНТАЖНИ АБ НОСАЧИ

Рад по овој позицији састоји се у изради, транспорту и монтажи главних носача, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са израдом, транспортом и монтажом носача.

Услови за материјале

Услови које мора да испуни бетон дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.
Услови за оплате дати су тачком 4-00.2.2 СКЕЛЕ И ОПЛАТЕ ових Техничких услова.
Услови за арматуру дати су тачком 5.1 АРМАТУРА.

Извођење радова

У свему према одредбама тачке 4-00.2.6 ИЗВОЂЕЊЕ С ПРЕФАБРИКОВАНИМ И НА ГРАДИЛИШТУ ПРОИЗВЕДЕНИМ ЕЛЕМЕНТИМА ових Техничких услова. Поред одредби тачке 04.00.06 ПРЕФАБРИКОВАНИ ЕЛЕМЕНТИ, извођач ће се придржавати и следећег:

- Настављање елемената:

Наставак бетонирањем дела носача остварује се бетоном исте марке и класе, израђеним са цементом и агрегатом исте врсте која је коришћена за израду носача у погону за њихову производњу. Због тога се у погону за ове сврхе мора издвојити цемент и агрегат и превести на градилиште уз јасно означавање за које ће се носаче искористити. Бетонирање на месту наставка може се извршити само у оплати исте врсте и типа као што је оплата коришћена у погону, с тим да се и оплата премаже истим средством као у погону.

Површине контакта треба охрапавити и навлажити пре бетонирања, а сву арматуру прописно наставити према одредбама тачке 5.1 АРМАТУРА БЕТОНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА И КОНСТРУКЦИЈА ових Техничких услова.

- Монтажа носача:

Пре монтаже носача извођач ће контролисати положај и висине лежишта на које ће се ослонити монтажни носачи и тражити одобрење надзорног органа. Приликом монтаже носачи се морају осигурати у погледу пројектованог положаја и обезбедити од доласка у такав положај у коме се јављају напонска стања неповољна у односу на пројектом предвиђене величине.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^3 уграђеног бетона према пројекту и како то одобри надзорни орган.
За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву опрему, скелу и оплату, уграђени бетон, као и за сав рад на изради и уклањању скеле и оплате, на производњи, транспорту носача на градилиште и монтажи у пројектовани положај.
Арматура се плаћа посебно.

04.05.03 МОНТАЖНЕ ПЛОЧЕ И КАНАЛИ НА ПЕШАЧКИМ СТАЗАМА

Рад по овој позицији састоји се у изради, транспорту и монтажи плоча и канала, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са израдом, транспортом и монтажом.

Услови за материјале

Услови које мора да испуни бетон дати су у поглављу 04-00 БЕТОН ових Техничких услова.
Услови за оплате дати су тачком 4-00.2.2 4-00.3.4 СКЕЛЕ И ОПЛАТЕ ових Техничких услова.
Услови за арматуру дати су тачком 5.01 АРМАТУРА.

Извођење радова

У свему према одредбама тачке 4-00.2.6 ПРЕФАБРИКОВАНИ ЕЛЕМЕНТИ.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени јесте број m^3 бетона, димензија према пројекту, како то одобри надзорни орган.
За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за коришћење опреме као и сав рад и материјал за производњу и уграђивање монтажних плоча и канала.

04.05.04 ИВИЧНИ ВЕНЦИ НА КОНЗОЛАМА ПЕШАЧКИХ СТАЗА

Рад по овој позицији састоји се у изради уздигнутог простора са спољних страна коловозне плоче, од армираног бетона, а који служи за смештај заштитних ограда,службених и пешачких стаза, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са производњом, транспортом, уграђивањем према пројекту, и негом уграђеног бетона, као и сав рад и материјал за израду и уклањање скела и оплата. Облик и димензије монтажних венаца као и марка и класа бетона дати су пројектом.

Услови за бетон

Марка и класа бетона дати су пројектом. У свему свему ономе што се односи на производњу, транспорт и уграђивање бетона меродавне су одредбе поглавља 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.
Пројектом је дефинисана марка бетона, као и класа, али без обзира на пројекат, монтажни венац мора да буде израђен од бетона са карактеристикама које задовољавају стандард СРПС ЕН 206:1-2011:

- C 40/50
- XC4
- XD3
- XF4

Уколико су пројектом прописани већи захтеви, обавезно ће се поштовати захтеви из пројекта на потпуно задовољство надзорног органа.

Надзорни орган ће размотрити да одобри предлог извођача у смислу димензија и толеранција, као и начина ублажења оштрих ивица, односно да захтева испуњење услова из поменутих стандарда.

Арматура

У свему поступити према одредбама тачке 5.1 АРМАТУРА.

Извођење радова

Ивични венци коначно дефинишу изглед моста са стране. Због тога се морају извести тако, да потпуно задовоље захтев очувања пројектом предвиђеног естетског ефекта.
Венци се израђују пошто се постигне коначна чврстоћа бетона.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени јесте број m^3 бетона, димензија према пројекту, како то одобри надзорни орган.
За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за коришћење опреме као и сав рад и материјал за производњу и уграђивање ивичних венаца.

04.05.05 ПРЕЛАЗНЕ ПЛОЧЕ

Рад по овој позицији састоји се у извођењу армирано бетонских плоча изнад шљунчаног клина на контакту насипа и конструкције, са циљем да се елиминише удар при прелазу возила са насипа на конструкцију услед различитог слегања насипа и конструкције, односно да се слегање насипа на крају прелазне плоче према насипу сведе на нулу или на вредност слегања конструкције на месту ослањања на конструкцију.
Дужина прелазних плоча дата је пројектом у зависности од висине насипа.
Радови се састоје у припреми подлоге - шљунчаног клина, постављању арматуре и оплате по потреби и уграђивању и нези уграђеног бетона.

Услови за бетон

Марка и класа бетона дати су пројектом. У свему свему ономе што се односи на производњу, транспорт и уграђивање бетона меродавне су одредбе поглавља 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.

Извођење радова

После завршетка радова на извођењу крајњег стуба и конзоле прелазне плоче и уграђивања шљунчаног клина према одредбама тачке 3.9. ИЗРАДА ШЉУНЧАНОГ КЛИНА ових Техничких услова, потребно је извршити контролу равности и подужних и попречних нагиба површине шљунчаног клина на коју ће се уградити прелазне плоче.
Уколико се утврде одступања од пројектом предвиђених вредности, више изведени делови шљунчаног клина ће се уклонити, а депресије испунити материјалом употребљеним за израду клина и набити у складу са одредбама тачке 3.9 ИЗРАДА ШЉУНЧАНОГ КЛИНА ових Техничких услова и на потпуно задовољство надзорног органа.
Пре полагања арматуре, преко шљунчане подлоге треба разастрти натрон - папир од џакова за цемент, са потребним преклапањем од најмање 20 cm.
Кошеви арматуре припремају се према детаљима из пројекта и готови полажу на припремљену подлогу.
Ради постизања захтеваног заштитног слоја на доњој страни прелазне плоче препоручује се да се непосредно пре монтаже кошева уради бетон дебљине која одговара дебљини заштитног слоја.
Пре почетка везивања овог бетона постављају се кошеви арматуре и монтирају унапред припремљене оплате на месту разделница, уколико су разделнице пројектом предвиђене. На месту разделница предвиђа се челична оплата која мора бити премазана одговарајућим средствима за спречавање везивања бетона.
Оплата мора бити равна и чиста.

По извршеној монтажи арматуре и оплате разделница приступа се уграђивању бетона на начин како је прописано одговарајућим одредбама поглавља 4-00 БЕТОН ових Техничких услова, с тим да се уграђивање бетона обавља истовремено за све пројектом предвиђене прелазне плоче уз један крајњи стуб, односно истовремено за све плоче једног стуба за које је извршена припрема подлоге, заштитног слоја и арматуре.

Као најпогоднији метод предвиђа се уграђивање сваке друге плоче уз коришћење оплате, тако да се преостале плоче између већ очврслих уграде накнадно, уз коришћење натрон или тер - папира за остварење разделница.
Уколико се прелазне плоче неће бетонирати истовремено за целу ширину стуба, потребно је предвидети бетонирање целог броја плоча, осигурати положај крајње разделне оплате од бочног померања помоћу челичних клинова побијених у шљунчани клин мин 50 cm и уградити заштитни слој само на ширини која ће се бетонирати.
По завршеном уграђивању бетона врши се изравнање површине помоћу летви, ручним путем, тако да завршена површина има равност, подужне и попречне нагибе према пројекту.
Било какво кретање по свежем бетону забрањује се у трајању од најмање 48 часова по бетонирању, а затим само преко предходно положених даски дебљине најмање 5 cm. Уколико се непажњом извођача оштети равност површине, таква плоча мора се порушити и уклонити о трошку извођача и уградити нова, према одредбама ових Техничких услова.
Разделне оплате могу се извадити после постизања почетне чврстоће бетона, с тим да се не изазове чупање бетона заштитног слоја. Уклоњену оплату треба очистити и намазати за наредну употребу.

Арматура

У свему према пројекту и одредбама тачке 5. АРМАТУРА ових Техничких услова.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^3 уграђеног бетона димензија према пројекту и како то одобри надзорни орган.
Све плоче које извођач погрешно изведе и буду уклоњене по налогу надзорног органа неће се узети у обзир.
За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву опрему, материјал и рад употребљен при изради прелазних плоча у складу са одредбама ове тачке Техничких услова.
Арматура се плаћа посебно.

04.06 ПРЕДНАПРЕГНУТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ МОСТОВА

04.06.01 ГЛАВНИ НОСАЧИ ЛИВЕНИ НА ЛИЦУ МЕСТА ОД ПРЕДНАПРЕГНУТОГ БЕТОНА

Рад по овој позицији састоји се у извођењу свих конструктивних елемената горњег строја моста од преднапрегнутог бетона, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са производњом, транспортом, уграђивањем и негом уграђеног бетона, као и сав рад и материјал за израду и уклањање скела и оплата.

Услови за материјале

Услови које мора да испуни бетон дати су у поглављу 4-00.1 БЕТОН ових Техничких услова.
Услови за оплате дати су тачком 4-00.2.2 СКЕЛЕ И ОПЛАТЕ ових Техничких услова.
Услови за арматуру дати су тачком 5.1 АРМАТУРА.
Услови за челик за преднапрезање и систем преднапрезања дати су тачком 5.2 ЧЕЛИК ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ.

Извођење радова

У свему према одредбама тачке 4-00.2.5 БЕТОНИРАЊЕ КОНСТРУКЦИЈА и 4-00.2.4 ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА ових Техничких услова. Посебно се наглашава потреба за израдом и поштовањем плана бетонирања. Прекиди бетонирања и фазе бетонирања дате су пројектом и није допуштена измена тих захтева из пројекта без сагласности надзорног органа. Надзорни орган неће дати сагласност за измене које могу изазвати неповољне последице у облику појаве прслина и пукотина или појаве додатних статичких утицаја у систему услед промене величина скупљања и течења у односу на пројекат.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^3 уграђеног бетона према пројекту и како то одобри надзорни орган.
За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву опрему, скелу и оплату, уграђени бетон, као и за сав рад на изради и

уклањању скеле и оплате, на производњи, транспорту носача на градилиште и монтажи у пројектовани положај.
Арматура и челик за преднапрезање се плаћа посебно..

04.06.02 МОНТАЖНИ ГЛАВНИ НОСАЧИ ОД ПРЕДНАПРЕГНУТОГ БЕТОНА

Рад по овој позицији састоји се у изради, транспорту и монтажи главних носача од преднапрегнутог бетона, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са израдом, транспортом и монтажом носача.

Услови за материјале

Услови које мора да испуни бетон дати су у поглављу 4-00 БЕТОН ових Техничких услова.
Услови за оплате дати су тачком 4-00.3.4 СКЕЛЕ И ОПЛАТЕ ових Техничких услова.
Услови за арматуру дати су тачком 5.1 АРМАТУРА.
Услови за челик за преднапрезање и систем преднапрезања дати су тачком 5.2 ЧЕЛИК ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ.

Извођење радова

У свему према одредбама тачке 4-00.2.6 ИЗВОЂЕЊЕ С ПРЕФАБРИКОВАНИМ И НА ГРАДИЛИШТУ ПРОИЗВЕДЕНИМ ЕЛЕМЕНТИМА и 4-00.2.4 ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ЕЛЕМЕНАТА ових Техничких услова. Поред одредби тачке 04.00.06 ПРЕФАБРИКОВАНИ ЕЛЕМЕНТИ, извођач ће се придржавати и следећег:

- Настављање елемената:

У случају да се монтажни префабриковани носачи раде у деловима и тако довозе на градилиште, дужина појединих комада усагласиће се са начином транспорта и монтаже носача. Уколико пројектом није изричито наглашено како ће се вршити настављање, извођач ће предложити начин настављања носача и тај предлог ће поднети пројектанту и надзорном органу на писмено одобрење. Делови носача који се транспортују у начелу нису преднапрегнути, што значи да по правилу не могу бити изложени оптерећењима од сопствене тежине, о чему ће изв ођач водити рачуна при манипулацији. Наставак директним контактом делова носача дозвољен је уз поменуто одобрење пројектанта и надзорног органа. У том случају извођач мора да докаже напонско стање на месту наставка, при чему се захтева да напон у спојници при најнеповољнијем оптерећењу у експлоатацији буде најмање 1,5 MPa притиска сагласно односним прописима Републике Србије.
Контактне површине на месту наставка треба охрапавити и непосредно пре утезања премазати епоксидним премазом, с тим да се контакт оствари пре него што се е поксидни премаз веже, а утезање каблова до пуне силе тек пошто је премаз достигао чврстоћу при којој прима напоне затезања који настају при преднапрезању у зонама у којима ће пресек при експлоатацији бити притиснут. За примењене епоксидне смоле извођач је дужан да прибави и поднесе надзорном органу на одобрење све потребне атесте, међу којима нарочито доказ о понашању смоле током времена.

Наставак бетонирањем дела носача остварује се бетоном исте марке и класе, израђеним са цементом и агрегатом исте врсте која је коришћена за израду носача у погону за њихову производњу. Због тога се у погону за ове сврхе мора издвојити цемент и агрегат и превести на градилиште уз јасно означавање за које ће се носаче искористити. Бетонирање на месту наставка може се извршити само у оплати исте врсте и типа као што је оплата коришћена у погону, с тим да се и оплата премаже истим средством као у погону.
Површине контакта треба охрапавити и навлажити пре бетонирања, а сву арматуру прописно наставити према одредбама тачке 5. АРМАТУРА БЕТОНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА И КОНСТРУКЦИЈА ових Техничких услова.
Утезање каблова извршиће се када бетон наставка достигне чврстоћу довољну за преднапрезање према одредбама тачке 4-00.2.4 ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ЕЛЕМЕНАТА У случају настављања делова носача на градилишту, извођач је дужан да надзорном органу и пројектанту поднесе на одобрење одговарајући прорачун губитака преднапрезања, напона и деформација, срачунатих за изабрани поступак настављања.

- Преднапрезање:

У свему према одредбама тачке 4-00.2.4 ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ЕЛЕМЕНАТА

- Монтажа носача:

Пре монтаже носача извођач ће контролисати положај и висине лежишта на које ће се ослонити монтажни носачи и тражити одобрење надзорног органа. Приликом монтаже носачи се морају осигурати у погледу пројектованог положаја и обезбедити од доласка у такав положај у коме се јављају напонска стања неповољна у односу на пројектом предвиђене величине.

Обрачун радова

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^3 уграђеног бетона према пројекту и како то одобри надзорни орган. Бетон на делу наставка, односно епоксидни премази не мере се посебно.
За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву опрему, скелу и оплату, уграђени бетон, као и за сав рад на изради и уклањању скеле и оплате, на производњи, транспорту носача на градилиште и монтажи у пројектовани положај.
За рад на евентуалном настављању носача не признаје се посебна накнада.
Арматура, каблови за преднапрезање и инјектирање каблова плаћају се посебно.

НОРМЕ И ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ

SRPS EN 1992-2:2014		Evrokod 2 - Projektovanje betonskih konstrukcija; Betonski mostovi -Pravila projektovanja I konstruisanja
SRPS EN 1992-2/NA:2015		Evrokod 2 - Projektovanje betonskih konstrukcija; Betonski mostovi -Pravila projektovanja I konstruisanja - Nacionalni prilog
SRPS EN 1992-1-1:2015		Evrokod 2 - Projektovanje betonskih konstrukcija Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade
SRPS EN 1992-1-1/NA:2015		Evrokod 2 - Projektovanje betonskih konstrukcija Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade Nacionalni prilog
SRPS EN 1994-2:2012		Evrokod 4 - Projektovanje spregnutih konstrukcija od čelika i betona Deo 2: Opšta pravila i pravila za mostove
SRPS EN 1994-2/NA:2016		Evrokod 4 - Projektovanje spregnutih konstrukcija od čelika i betona Deo 2: Opšta pravila i pravila za mostove Nacionalni prilog
SRPS EN 1998-2:2012		Evrokod 8 - Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija Deo 2: Mostovi
SRPS EN 1998-5:2012		Evrokod 8 - Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija Deo 5: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnički aspekti
SRPS EN 1991-1-6:2012		Evrokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Deo 1-6: Opšta dejstva - Dejstva tokom izvođenja
SRPS EN 1991-1-6:2012/AC:2014		Evrokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Deo 1-6: Opšta dejstva - Dejstva tokom izvođenja Ispravka
SRPS EN 206-1:2011		Beton - Deo 1: Specifikacija, performanse, proizvodnja i usaglašenost
SRPS CEN/TR 15868:2010		Pregled nacionalnih zahteva koji se primenjuju zajedno sa SRPS EN 206-1:2011
SRPS EN 13670:2012		Izvođenje betonskih konstrukcija
SRPS EN 1504		Proizvodi i sistemi za zaštitu i sanaciju betonskih konstrukcija - grupa standarda
SRPS EN 1504-(1-4):2010		

SRPS EN 1504-(6-10):2010		
SRPS EN 1504-5:2015		
SRPS EN 196		Metode ispitivanja cementa - grupa standarda
SRPS EN 196-1:2008		
SRPS EN 196-(3,7,10):2010		
SRPS EN 196-(6-9):2011		
SRPS EN 196-5:2012		
SRPS EN 196-2:2015		
SRPS CEN/TR 196-4:2009		
SRPS B.C8.023:1997		Cement - Određivanje zapreminske mase
SRPS B.C8.025:1979		Cement - Autoklavno širenje cementa
SRPS B.C8.029:1979		Cement - Skupljanje cementnog maltera usled sušenja
SRPS B.C8.050:1981		Određivanje sadržaja vazduha u cementnom malteru
SRPS EN 197-1:2013		Cement - Deo 1: Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti za obične cemente
SRPS EN 197-2:2015		Cement - Deo 2: Vrednovanje usaglašenosti
SRPS EN 12620:2010		Agregati za beton
SRPS EN 13055-1:2007		Laki agregati - Deo 1: Laki agregati za beton, malter i injekcione smese
SRPS EN 932-1:2008		Ispitivanja opštih svojstava agregata Deo 1: Metode uzimanja uzoraka
SRPS EN 932-(2,3):2008		Ispitivanja opštih svojstava agregata - grupa standarda
SRPS EN 932-(5):2016		Ispitivanja opštih svojstava agregata Deo 5: Uobičajena oprema i kalibracija
SRPS EN 933		Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata grupa standarda
SRPS EN 933-7:2007		
SRPS EN 933-(2,10,11):2009		
SRPS EN 933-(4,5):2010		
SRPS EN 933-(1,3):2013		
SRPS EN 933-9:2014		
SRPS EN 933-(6,8):2016		
SRPS EN 1097		Ispitivanja mehaničkih i fizičkih svojstava agregata - grupa standarda
SRPS EN 1097-(4,7):2008		
SRPS EN 1097-(3,5):2009		
SRPS EN 1097-(8):2010		
SRPS EN 1097-(1,2):2013		
SRPS EN 1097-(9,11):2014		
SRPS EN 1097-(6,10):2016		
CEN - EN 1097-6		Tests for mechanical and physical properties of aggregates - part 6: determination of particle density and water absorption
SRPS B.B0.001:1985		Prirodni kamen - Uzimanje uzoraka kamena i kamenih agregata
SRPS B.B2.009:1986		Prirodni agregat i kamen za proizvodnju agregata za beton - Tehnički uslovi
SRPS B.B2.010:1986		Separisani agregat (granulat) za beton Tehnički uslovi
SRPS B.B3.100:1983		Kameni agregat - Frakcionisani kameni agregat za beton i asfalt - Osnovni uslovi kvaliteta
SRPS B.B8.001:1982		Ispitivanje prirodnog kamena - Otpornost na dejstvo mraza

SRPS U.M1.057:1984		Beton - Granulometrijski sastav mešavine agregata za beton
SRPS U.M1.060:1998		Beton - Uzorkovanje agregata normalne mase
SRPS ISO 6274:1998		Beton - Određivanje granulometrijskog sastava agregata
SRPS ISO 6782:1999		Agregati za beton - određivanje nasute zapreminske mase
SRPS ISO 6783:1999		Krupni agregati za beton
SRPS EN 1008:2010		Voda za pripremu betona - Specifikacije za uzimanje uzoraka, ispitivanje i ocenu pogodnosti vode za pripremu betona, uključujući vodu dobijenu iz procesa u industriji betona
SRPS U.M1.058:1985		Beton - Voda za spravljanje betona Tehnički uslovi i metode ispitivanja
SRPS CR 13902:2009		Metode ispitivanja za određivanje vodocementnog odnosa u svežem betonu
SRPS U.M1.063:1994		Beton - Određivanje ravnomernosti raspodele cementa i vode u svežoj betonskoj mešavini
ASTM C 173		Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method
SRPS U.M1.206:2013		Beton - Specifikacija, performanse, proizvodnja i usaglašenost Pravila za primenu standarda SRPS EN 206-1
SRPS EN 206-1:2011		Beton - Deo 1: Specifikacija, performanse, proizvodnja i usaglašenost
EN 206-9:2010		Concrete - Part 9: Additional Rules for Self-compacting Concrete
SRPS EN 934		Dodaci za beton, malter i injekcionu masu - grupa standarda
SRPS EN 934-(1,4,5,6):2010		
SRPS EN 934-(2,3):2014		
SRPS EN 480		Dodaci betonu, malteru i injekcionoj masi - grupa standarda
SRPS EN 480-(2,4,5,6,10,11,12,14) :2010		
SRPS EN 480-8:2014		
SRPS EN 480-(1,13,15):2015		
SRPS U.M1. (034,035,036,038) :1996		Beton - Dodaci betonu
SRPS U.M1.037:1981		Beton - Dodaci betonu
SRPS U.M1.(039,44):1982		Beton - Dodaci betonu
SRPS EN 450-1:2014		Leteći pepeo za beton Deo 1: Definicija, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti
SRPS EN 450-2:2010		Leteći pepeo za beton Deo 2: Vrednovanje usaglašenosti
SRPS CEN/TR 15840:2010		Vrednovanje usaglašenosti letećeg pepela za beton Smernice za primenu SRPS EN 450-2:2010
SRPS EN 13263-(1,2):2010		Silikatna prašina za beton
SRPS EN 12878:2014		Pigmenti za bojenje građevinskih materijala na bazi cementa i/ili kreča - Specifikacije i metode ispitivanja

SRPS EN 45501:2015		Metrološki aspekti za vage sa neautomatskim funkcionisanjem
OIML R 117-1:2007		Merni sistemi za tečnosti koje nisu voda
SRPS EN 13670:2012		Izvođenje betonskih konstrukcija
SRPS EN 12350		Ispitivanje svežeg betona - grupa standarda
SRPS EN 12350-(1-7):2010		Ispitivanje svežeg betona
SRPS EN 12350-(8-12):2012		Ispitivanje svežeg betona
SRPS ISO 1920:1997		Ispitivanja betona Mere, tolerancije i primenljivost epruveta
SRPS ISO 2736-1:1997		Ispitivanja betona - Epruvete Deo 1: Uzorkovanje svežeg betona
SRPS ISO 2736-2:1997		Ispitivanja betona - Epruvete Deo 2: Izrada i nega epruveta za ispitivanje čvrstoće
SRPS ISO 4103:1997		Beton - Klasifikacija konzistencije
SRPS ISO 4109:1997		Beton - Sveži beton - Određivanje konzistencije Ispitivanje sleganja
SRPS ISO 4110:1997		Beton - Sveži beton - Određivanje konzistencije Ispitivanje po Vebeu
SRPS ISO 4111:1997		Beton - Sveži beton - Određivanje konzistencije Stepen zbijenosti (indeks zbijanja)
SRPS ISO 6276:1997		Beton - Zbijeni sveži beton Određivanje zapreminske mase
SRPS ISO 4848:1999		Beton - određivanje sadržaja vazduha u svežem betonu
SRPS U.M8.052:1996		Beton - Sveži beton Određivanje konzistencije - Ispitivanje tecenja
SRPS U.M1.030:1982		Beton - Određivanje sastava svežeg betona metodom ispiranja
SRPS U.M1.032:1981		Beton - Merenje temperature svežeg betona
SRPS U.M1.028:1982		Beton - Ispitivanje homogenosti betona pri mešanju betonskom mešalicom
SRPS U.M1.045:1987		Beton - Transportovani beton - Tehnički uslovi
SRPS EN 12390		Ispitivanje očvrslog betona - grupa standarda
SRPS EN 12390-4:2008		
SRPS EN 12390-(2,3,5,7,8):2010		
SRPS EN 12390-6:2012		
SRPS EN 12390-(1,3):2014		
SRPS EN 12390-13:2015		
SRPS CEN/TS 12390-10:2008		
SRPS CEN/TS 12390-9:2009		
SRPS CEN/TS 12390-11:2012		
prEN 13296/1998		Testing concrete Determination of ultrasonic pulse velocity
SRPS EN 12504-1:2010		Ispitivanje betonskih konstrukcija - grupa standarda
SRPS EN 12504-(3,4):2008		
SRPS EN 12504-2:2014		
SRPS EN 1536:2015		Izvođenje specijalnih geotehničkih radova Bušeni šipovi

SRPS EN 13791:2008		Ocenjivanje čvrstoće pri pritisku konstrukcija i prefabrikovanih betonskih elemenata na mestu ugradnje
SRPS ISO 4012:2000		Beton - Određivanje čvrstoće epruveta pri pritisku
SRPS ISO 4013:2000		Beton - Određivanje čvrstoće epruveta pri savijanju
SRPS ISO 4108:2000		Beton - Određivanje čvrstoće epruveta pri zatezanju cepanjem
SRPS ISO 6275:1997		Beton - Ocvrsli beton - Određivanje zapreminske mase
SRPS ISO 6784:2000		Beton - Određivanje statičkog modula elastičnosti pri pritisku
SRPS U.M1.015:1998		Beton - ocvrsli beton Određivanje prodiranja vode pod pritiskom
SRPS U.M1.016:1992		Beton – Ispitivanje otpornosti betona prema dejstvu mraza
SRPS U.M1.019:1981		Beton - Određivanje vremena vezivanja betonskih mešavina merenjem otpora pri utiskivanju igle
SRPS U.M1.026:1993		Beton - Određivanje dinamickog modula elastičnosti i Poasonovog koeficijenta
SRPS U.M1.027:1983		Beton - Određivanje puzanja (tecenja)
SRPS U.M1.029:1983		Beton - Određivanje zapreminskih deformacija
SRPS U.M1.048:1985		Naknadno utvrđivanje pritisne čvrstoće ugrađenog betona
SRPS U.M1.049:2000		Beton - Jezgra iz ocvrslog betona - Vadenje, pregled i ispitivanje pri pritisku
SRPS U.M1.050:1987		Beton - Kontrola proizvodne sposobnosti fabrika betona
SRPS U.M1.051:1987		Beton - Kontrola proizvodnje u fabrikama betona za beton kategorije B II
SRPS U.M1.052:1987		Beton - Minimalna oprema za laboratorije pri fabrikama betona
SRPS U.M1.055:1984		Beton – ispitivanje otpornosti površine betona na dejstvo mraza i soli za odmrzavanje
SRPS U.M1.056:1994		Beton - Ispitivanje kolicine i faktora razmaka pora u armiranom betonu Metoda linijske mikroskopske analize
SRPS U.M1.070:1998		Beton - Očvrsli beton - Određivanje čvrstoće pri čupanju
EN 7031		Testing concrete - Determination of the depth of penetration of water under pressure
EN 7034		Testing concrete - Cored specimens - Taking, examining and testing in compression
SRPS U.C9.400:1985		Projektovanje i izvodenje drvenih konstrukcija Drvene skele i oplate - Tehnički uslovi
SRPS EN 12812:2011		Potporne skele - Zahtevi za izvođenje i opšte projektovanje
SRPS EN 12390-(1,3):2014		Prilagodljivi teleskopski čelični stubovi Specifikacije proizvoda, oblikovanje i ocenjivanje putem proračuna i ispitivanja
SRPS ISO 9000:2015		Sistemi menadžmenta kvalitetom - Osnove i rečnik

ISO 4463-1:1989		Merni postupci za građevine Merenje - deo 1: Planiranje i organizacija mernog postupka, kriterijumi prihvatanja
ISO 2859-1:1999		Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection
SRPS ISO 1803:2003		Građevinske konstrukcije - Tolerancije - Izražavanje tačnosti mera - Principi i terminologija
SRPS EN 10080:2008		Betonski čelik - Zavarivi betonski čelik - Opšti deo
SRPS U.M1.090:1982		Beton - Određivanje adhezije između armature i betona
prEN 10138-(1-4):2000		Prestressing steels Čelici za prednaprezanje betona - grupa standarda
SRPS EN 445:2010		Injekciona masa za kablove za prethodno naprezanje Metode ispitivanja
SRPS EN 446:2010		Injekciona masa za kablove za prethodno naprezanje Postupci injektiranja
SRPS EN 447:2010		Injekciona masa za kablove za prethodno naprezanje Osnovni zahtevi
SRPS U.M8.022:1984		Injektiranje - Ispitivanje pritisne čvrstoće injekcione smeše
SRPS U.M8.023:1984		Injektiranje - Ispitivanje izdvajanja vode i promene zapremine injekcione smeše
SRPS U.M8.024:1984		Injektiranje - Ispitivanje protočnosti injekcione smeše
SRPS U.M8.025:1985		Injektiranje - Ispitivanje otpornosti injekcione smeše na mraz
SRPS U.E3.015:1986		Injekcione smeše za injektiranje kablova za prednaprezanje - Tehnički uslovi
SRPS EN 523:2010		Cevi od čeličnih traka za kablove za prethodno naprezanje - Terminologija, zahtevi, kontrola kvaliteta
SRPS EN 524-(1-6):2010		Cevi od čeličnih traka za kablove za prethodno naprezanje - grupa standarda
SRPS EN 13369:2015		Opšta pravila za prefabrikovane betonske proizvode
SRPS EN 15050:2014		Prefabrikovani betonski proizvodi - Elementi za mostove
SRPS EN 1168:2014		Prefabrikovani betonski proizvodi - Ploče sa šupljinama
SRPS EN 15258:2010		Prefabrikovani betonski priozvodi Elementi za potporne zidove
SRPS EN 13791:2008		Ocenjivanje čvrstoće pri pritisku konstrukcija i prefabrikovanih betonskih elemenata na mestu ugradnje
SRPS CEN/TR 14862:2009		Prefabrikovani betonski proizvodi Zahtevi za ispitivanje u standardima za prefabrikovane betonske proizvode
SRPS CEN/TR 15739:2012		Prefabrikovani betonski proizvodi Završna obrada betona - Identifikacija

SRPS CEN/TR 15728:2016		Projektovanje i upotreba umetaka za dizanje prefabrikovanih betonskih elemenata i rukovanje njima
SRPS U.E3.050:1981		Prefabrikovani betonski elementi Tehnički uslovi za izradu i ugradnju
SRPS EN 14487-1:2010		Mlazni beton - Deo 1: Definicije, specifikacije i usaglašenost
SRPS EN 14487-2:2010		Mlazni beton - Deo 2: Izvođenje
SRPS EN 14488-(1-7):2010		Ispitivanje mlaznog betona - grupa standarda
SRPS U.M2.008:1994		Mlazni beton i mlazni malter - Tehnički uslovi

05 АРМИРАЧКИ РАДОВИ

05.01 АРМАТУРА БЕТОНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА И КОНСТРУКЦИЈА

05.01.01 ОПШТЕ

Армирање бетонских елемената врши се ребрастом арматуром, док се куке за подизање монтажних бетонских блокова изводе од глатке арматуре. За квалитет уграђене арматуре одговара извођач.

05.01.02 ОПШТИ УСЛОВИ ЗА АРМАТУРУ

Овај рад састоји се у набавци, испоруци и уграђивњу арматуре, одређених квалитета, врсте и димензије, у складу са захтевима одређеним у плановима.

05.01.03 ВРСТА И КВАЛИТЕТ МАТЕРИЈАЛА, ОПРЕМЕ И УРЕЂАЈА

Захтеви за материјал шипки за арматуру: Челик за армирање и обликовање шипке морају одговарати свим Српским Стандардима, али се следећи стандарди (SRPS) издвајају као најважнији:

а) Арматура:

- SRPS EN 10080 2008 (Бетонски челик, Завариви бетонски челик, Општи део)
- SRPS EN ISO 6892-1-1012 , (Метални материјал - Испитивање затезањем - Део 1: Метода испитивања на собној температури)
- SRPS EN ISO 6892-2-1012 , (Метални материјал - Испитивање затезањем - Део 2: Метода испитивања на повишеној температури)
- SRPS EN ISO 6892-3-1016 , (Метални материјал - Испитивање затезањем - Део 1: Методе испитивања на нижим температурама)
- SRPS EN ISO 15630-1 2011 Бетонски челик и челик за предходно напрезање - Методе испитивања - Део 1: Арматурне шипке, ваљана жица и вучена жица
- SRPS EN ISO 15630-2 2011 Бетонски челик и челик за предходно напрезање - Методе испитивања - Део 2: Заварена мрежа

б.) Заваривање

- СРПС ЕН 1992-1-1:2015, SRPS EN ISO 6892-1-2012, SRPS EN ISO 7438:2005 , SRPS EN ISO 15630-1 2011, SRPS EN ISO 15630-2 2011, pr EN ISO 17660-1:2009, pr EN ISO 17660-2:2009

Квалитет материјала доказиваће се и према другим документима, ако тако одлучи надзор.
За армирање конструкција и елемената од бетона користе се жице и шипке од високовредних природно тврдих ребрастих челика и арматурне мреже од хладно вучене глатке жице како је то утврђено пројектом.

Ребраста арматура B 500B

Ребраста арматура од високовредног природно тврдог челика израђује се у облику жица и шипки. За конструкције од армираног бетона арматура од ребрастог челика, кружног попречног пресека, мора се израдити према одобраном поступку. Ознака мреже, пречници и растојање жица, толеранције и др. утврђују се стандардом SRPS EN 10080 2008.

Заварене арматурне мреже MAG 500/560

Заварене арматурне мреже су од хладно вучене жице од глатког челика квалитета 500/560. Ознака мреже, пречници и растојање жица, толеранције и др. утврђују се стандардом SRPS EN 10080 2008.

05.01.04 МЕТОДЕ ПОСТАВЉАЊА, ПОЛАГАЊА, УГРАЂИВАЊА, ПРИЧВРШЋАВАЊА ИТД.

Сва арматура мора приликом уграђивања у изради бетонских елеменатабити чиста од прљавштине, уљане боје, масноћа, фабричких фрагмената на површини и површинске или дубинске рђе. Савијање арматуре биће према плановима арматуре. Шипке, испуцале на местима савијања, биће одбијене.
Шипке за арматуру пажљиво сећи исавијати за то квалификован радник. Оне се морају савијати у хладном стању према шаблонима и не смеју приметно одступати од облика и димензија приказаних на цртежима. Морају се избећи оштро савијени делови. Савијање, сидрење, преклапање арматуре обавити у свему према СРПС ЕН 1992-1-1:2015**.**
Сва арматура се поставља у тачан положај према плановима, а њен положај мора се осигурати повезивањем жицом на свим укрштањима, тако да се не промени положај током уграђивања и набијања бетона. Припремљени бетонски подметач, металне столице или пластични дистанцери користиће се где је то погодно. Забрањује се подметање комада шљунка између арматуре и оплате.

Полагање и учвршћивање арматуре у пресецима конструкције одобрава надзор пре уграђивања бетона ако се врши израда пропуста, шахтова и крила на лицу места док ако се раде као монтажни елементи одобрава за то постављено стручно лице. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја арматуре за време бетонирања конструкције. За квалитет уграђене арматуре одговара извођач радова.

Настављање

Све шипке арматуре чија је укупна дужина мања од 12 m морају се испоручити у пуној дужини која је назначена у цртежима. Шипке чија је дужина већа од 12 m могу се настављати како је то приказано на цртежима или дато у СРПС ЕН 1992-1-1:2015**.**, односно упутствима надзорног органа. Сучеоно заварени спојеви изведени поступком електронског заваривања изводе се према pr EN ISO 17660-1:2009 и морају се испитати према стандардима SRPS EN ISO 6892-1-2012 и SRPS EN ISO 7438:2005.

Пријем

Пре почетка бетонирања сваког елемента или конструкције извођач мора записнички да утврди, упише у записник, припреми и поднесе надзорном органу на одобрење, да ли монтирана арматура задовољава у погледу:

- пречника, броја шипки и геометрије уграђене арамтуре предвиђене пројектом,
- учвршћења арматуре у оплати,
- механичких карактеристика: границе развлачења, границе кидања и квалитета заварених спојева, као и
- чистоћи уграђене арматуре.

Армирачки радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима.

05.01.05 ЈЕДИНИЧНА ЦЕНА

Јединична цена садржи и постављање подметача од челика, пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. Неће се признавати било какав додатак за вођице, бетонске коцкице, подметаче и дистанцере, као и жичане стеге или причвршћиваче које мора обезбедити извођач када и како нареди надзорни орган. Када се праве преклопи другачији него што је то прописано у СРПС ЕН 1992-1-1:2015 неће се давати накнада за додатни челик, као и за радне наставке који нису приказани цртежима. За израчунавање тежина арматурног челика треба користити SRPS EN 10080 2008.Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и дужинама из арматурних нацрта. Обрачун се врши по kg уграђене арматуре.

05.02 ВИСОКОВРЕДНА ПАТЕНТИРАНА ЖИЦА ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ СА СВИМ КОТВАМА, ПОДЛОЖНИМ ПЛОЧИЦАМА И ЗАШТИТНИМ ЦЕВИМА ЗА КАБЛОВЕ

Рад по овој позицији описан је тачком 04.00.08 ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ЕЛЕМЕНАТА ових Техничких услова.

Обрачун радова

Обрачун и плаћање је по kg уграђеног челика за преднапрезање

Сав челик за преднапрезање ће се обрачунати према израчунатој тежини уграђених дужина каблова, како је приказано на цртежима или према упутству Надзорног органа. Неће се вршити никаква накнада за материјал, радну снагу, оплате, опрему и друге радове неопходне за набавку, обраду, уграђивање, преднапрезање и инјектирање каблова, укључујући и котве, плочице и спирале, заштитне цеви за каблове, дистанцере, подлошке и ослонце каблова, инјекциону смешу, као и све друге споредне послове које извођач уради током извршења радова.

05.03 МЕТАЛНИ РАДОВИ

Челик за конструкције за елементе описане у овом одељку мора бити и у складу са Техничким условима датим у Књизи 7 Свеска 6 Део 06 Технички услови.

06 ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ

06.01 ИЗРАДА ХИДРОИЗОЛАЦИЈА ГОРЊЕ ПОВРШИНЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НА БАЗИ МЕТИЛ МЕТАКРИЛАТА

06.01.01 ОПШТЕ

Радови обухваћени овим одељком Техничких услова састоје се у набавци опреме, материјала и радне снаге и извођењу свих операција и у вези са израдом хидроизолације коловозне плоче према пројекту, у складу са одредбама и условима Уговора и у пуној сагласности са овим одељком Техничких услова и упутства Надзора. Као техничко решење за хидроизолацију бетонске плоче одабрани су хидроизолациони системи на бази Мета Метил Акрилата (убудуће ММА) по хладном поступку.

06.01.02 МАТЕРИЈАЛ

За хидроизолацију коловозне плоче одабран је хидроизолациони систем са ММА-мембраном, која се уграђује прскањем под великим притиском airless опремом, по хладном поступку. Хидроизолациони систем на КОЛОВОЗНОЈ ПЛОЧИ састоји се из следећих слојева:

- припремни слој (претходни премаз-прајмер на бази ММА),
- хидроизолациони слој (двослојна ММА-мембрана по хладном поступку),

Хидроизолациони систем, који се уграђује на коловозну плочу, треба да има одличну адхезију за коловозну плочу, водонепропустљивост, постојаност при ниским и високим температурама, као и отпорност на дејство динамичког оптерећења под дејством саобраћаја и рада конструкције.
Израда хидроизолационог система након припреме површине подлоге, састоји се из следећих фаза:

a) наношења претходног премаза-прајмера на бази ММА,
b) уграђивања слоја ММА-мембране жуте боје,
c) уграђивања слоја ММА-мембране беле или сиве боје.
d) наношења контактног слоја за везу хидроизолације и коловозног застора (уколико је следећи слој асфалт или асфалт бетон).

Услови квалитета хидроизолационих материјала

Хидроизолациони систем (са свим припадајућим материјалима у оквиру система) мора имати CE ознаку, која је везана за хидроизолациони систем, а за који произвођач издаје Изјаву о перформансама (енгл. Declaration of Performance DoP).
Изјава о перформансама - DoP, мора бити израђена у складу са ЕУ регулативом о грађевинским материјалима (EU/305/2011 - EU Construction Products Regulation). CE ознака прати Изјаву о перформансама - DoP.
Дозвољава се употреба само оног хидроизолационог система који својим карактеристикама, потврђеним кроз Изјаву о перформансама (DoP), односно сертификован кроз Европску техничку доказницу (European Technical Assessments-ETA). За предвиђени хидроизолациони систем ETA мора бити издата од стране овлашћене Европске техничке институције или тела (Authorized Technic Body), а све у складу и према Европским правилима о издавању доказница (EU Assesment documents), по ETAG 033, члан 1.2., поглавље Б (European Technical Approval Guideline – ETAG 033, clause 1.2., section B).
Европска техничка доказница - ETA представља документ који пружа информацију о понашању производа који је уграђен, а у односу на карактеристике самог производа, а све према ЕУ регулативи о грађевинским материјалима (EU/305/2011 - EU Construction Products Regulation). Ова регулатива је ступила на снагу након 1. јула 2013. године, и сва документа, потврде, сертификати и остала документација која потврђује карактеристике производа морају бити издата након овог датума.
Европска техничка доказница – ETA, заједно са припадајућим анексима, даје увид у перформансе предвиђеног хидроизолационог система и дозвољена је употреба само комплетног система који је верификован по горепоменутим прописима. На градилиште сме бити испоручен само материјал за који постоји документација описана у претходним пасусима.
Материјали морају бити допремљени на градилиште у одговарајућој оригиналној амбалажи и морају бити ускладиштени на прописани начин.
За све материјале предвиђене за хидроизолацију морају бити на располагању тачна упутства Произвођача за употребу. Градњу овог система хидроизолације треба да изводи само обучени Извођач радова који има лиценцу за рад издату од стране Произвођача ММА-мембране.

Претходни премаз

Помоћу претходног премаза остварује се импрегнација подлоге и веза између бетонске подлоге и ММА-мембране. При избору материјала за претходни премаз треба водити рачуна да он мора бити отпоран на

механичке и термичке утицаје који се јављају за време уграђивања осталих слојева хидроизолационог система, као и да мора бити компатибилан са ММА-мембраном. Премаз треба да има одличну прионљивост на бетонску коловозну плочу и водонепропустљивост. Претходни премаз треба набавити од истог Произвођача од кога се набавља и ММА-мембрана, обзиром да претходни премаз и ММА-мембрана морају бити међусобно компатибилни.Претходни премаз мора да задовољи произвођачке спецификације и посебне услове дате у наредној табели.

УСЛОВИ КВАЛИТЕТА ЗА ПРЕТХОДНИ ПРЕМАЗ				
	КАРАКТЕРИСТИКА	ЈЕД. МЕРЕ	ЗАХТЕВАНА ВРЕДНОСТ	МЕТОДА ИСПИТИВАЊА
1.	Чврстоћа адхезије за бетон	MPa	>0.7	BS EN ISO
2.	Температура примене	ºC	-10 до +40	-
3.	Температура у експлоатацији	ºC	-20 до +70	CSN 503602 UNI EN 1109:2002 DIN EN1109:1999-10
4.	Издужење до лома	%	120	ASTM 639-91, metoda A BS 903: A2:1989
5.	Време сушења, највише	мин.	60	
6.	Температура апликације - нема ограничење, осим да је најмање 3ºC већа од температуре орошавања (тачке росе)			"ин ситу"

ММА-мембрана

ММА-мембрана је главни хидроизолациони слој, чија је основна функција спречавање продирања и дејства воде на коловозну плочу моста и тиме спречавање корозије арматуре у бетону и деградације бетона.

За хидроизолацију коловозне плоче моста употребити двокомпонентну 100% реактивну ММА-смолу, која се уграђује у два слоја контрастне боје. Мембрана мора бити течна и тиксотропна и да се наноси прскањем, како на хоризонталне тако и вертикалне површине по хладном поступку, помоћу посебне пумпе са дозатором. Мембрана мора имати одличну чврстоћу адхезије за бетонску подлогу.

Карактеристике ММА-мембране морају испунити услове квалитета према Европским правилима о издавању доказница (EU Assesment documents), по ETAG 033, члан 1.2., поглавље Б (European Technical Approval Guideline – ETAG 033, clause 1.2., section B), дате у наредној табели.

Својства	**Услови тестирања**	**Минималне захтеване вредности**	**Држава ЕУ која дефинише захтеве**	**Основни стандард**	**Секундарни стандард**
Чврстоћа адхезије за подлогу	23°C уградња, без стреса, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија	EN 13596	EN 13375
		>1.5 MPa	Финска		EN ISO 4624
	23°C уградња, смрзавање-одмрзавање, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија		EN13687-3
		>1.5 MPa	Финска		
	мин. 0°C уградња, без стреса, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија		
	мах. 40°C уградња, без стреса, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија		
	23°C уградња, тврдо ливени асфалт, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија		
	23°C уградња, ваљани асфалт бетон, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија		

	23°C уградња, без стреса, тест на -10°C	>1.0 MPa	Белгија		
	23°C уградња, без стреса, тест на +40°C	0.8 MPa	Белгија		
	7 дана стар бетон, 23°C уградња, без стреса, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија		
	тест на преклопима и саставима 23°C уградња, 1 дан очвршћавање смоле, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија		
	тест на преклопима и саставима 23°C уградња, 7 дана очвршћавање смоле, тест на УВ стабилност, убрзано 6 месеци старења, тест на 23°C	>1.0 MPa	Белгија		
Чврстоћа адхезије коловозног застора за уграђени систем	23°C уградња, тврдо ливени асфалт, тест на 23°C	>0.4 MPa	Белгија	EN 13596	EN ISO 4624
	23°C уградња, ваљани асфалт бетон, тест на 23°C	>0.4 MPa	Белгија	EN 13597	EN ISO 4625
Капацитет премошћа-вања микропукотина	23°C уградња, тврдо ливени асфалт (250°C/170) Индиректни утицај, тест на -20°C	Задовољава		EN 14224	
	23°C уградња, ваљани асфалт бетон (170°C/140) Индиректни утицај, тест на -20°C	Задовољава			
Отпорност на смицање уграђеног система према подлози и према коловозном застору	тврдо ливени асфалт 250°C Директни утицај, тест на -20°C	>0.1 MPa	Белгија	EN 13653	EN 13687-3
	ваљани асфалт бетон 170°C директни утицај, тест на 23°C	>0.1 MPa	Белгија		
Водонепропус ност	23°C уградња, без стреса, тест на 23°C	Водонепроп усно		EN 14694	
Отпорност на продор Цл јона	23°C уградња, без стреса, тест на 23°C	Задовољава			
Отпорност на сабијање крупнозрне битуменске	23°C уградња, ваљани асфалт бетон, тест на 23°C	Задовољава		EN 14692 (Method 2)	EN 12697-33 (Compactio n)

мешавине					EN 13375 (CBM)
Материјали у контакту (Промене у микротврдоћи)	Вода (WA)	<1 ИРХД		ISO 48	
	Алкали (Ал)	<1 ИРХД		EN ISO 175	
	Битумен (Би)	<1 ИРХД		ISO 48	
Материјали у контакту (Промене у маси)	Вода(WA)	< 2.5%	Белгија	EN 14223	
	Алкали (Ал)	< 0.5%	Белгија	EN ISO 175	
Материјали у контакту (Процена)	Диесел	Задовоља-вајуће			
	Моторно уље	Задовољава јуће			
	Минерално уље	Задовољава јуће			
	Раствор Натријум хлорида (20%)	Задовољава јуће			
	Сумпорна киселина(10%)	Задовољава јуће			
	Натријум хидроксид (10%)	Задовољава јуће			
	Бензин	Није отпорна			
Промене у затезним карактеристик ама	23°C уградња, убрзани тест старења 28 дана на 70°C, тест на 23°C			EN ISO 527-2	
	Затезна чврстоћа	<10%	Финска		
	Издужење до кидања	<15%	Финска		

Контактни слој

Адекватан одабир контактног слоја обезбеђује ваљану везу хидроизолације и асфалтног застора. У зависности од одабира типа асфалтног застора, бира се и врста контактног слоја.

Основни захтев који мора да задовољи ММА хидроизолација у погледу сила чупања и силе смицања (вредности у MPa тј. N/mm2), а све према условима квалитета према Европским правилима о издавању доказница (EU Assesment documents), по ETAG 033, дат је у следећој табели:

Својства	Услови тестирања	Минималне захтеване вредности	Основни стандард	Секундарни стандард
Чврстоћа адхезије коловозног застора за уграђени систем	23°C уградња, тврдо ливени асфалт, тест на 23°C	>0.6 MPa	EN 13596	EN ISO 4624
	23°C уградња, ваљани асфалт бетон, тест на 23°C	>0.6 MPa	EN 13596	EN ISO 4624
Отпорност на смицање уграђеног система према подлози и према коловозном застору	тврдо ливени асфалт 250°C Директни утицај, тест на -20°C	>1.0 MPa	EN 13653	EN 13687-3
	ваљани асфалт бетон 170°C директни утицај, тест на 23°C	>0.8 MPa		

06.01.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Увод

Ова тачка садржи опис технологије свих позиција радова предвиђених Техничким условима.
Хидроизолациони радови могу се изводити и када је температура ваздуха у опсегу од -5° до +40°C и при влажности од 99% а температура подлога најмање 3ºC изнад тачке орошавања. Радови се не могу изводити за време атмосферских падавина.
Пре почетка извођења хидроизолационих радова, Извођач је дужан да ослободи површину која ће бити третирана.
Извођач је дужан да од Произвођача обезбеди сертификат за све материјале које намерава да употреби, као и упутства за рад на припремању и уграђивању материјала и да их благовремено преда Надзорном инжењеру на увид и сагласност. Надзорни инжењер је дужан да захтева ове документе, као и њихову доследну примену.
Градњу овог система хидроизолације треба да изводи само обучени Извођач радова који има лиценцу за рад издату од стране Произвођача ММА-мембране.

Припрема бетонских површина

Све површине бетона где је предвиђена уградња хидроизолације морају се претходно припремити како би се обезбедила прописана адхезија са хидроизолацијом. Квалитетна бетонска површина уз добре припремне радове (чишћење, одмашћивање, пескарење, сачмарење итд...) је један од најважнијих услова за квалитетно извођење радова за ММА хидроизолацију. Бетон на који се наноси хидроизолациони систем мора бити равномерно нивелисан и разливен тако да формира равну подлогу. Када је бетон довољно очврснуо, потребно је да површина буде равномерна, без лабавих и сегрегираних делова и изложеног агрегата. Површина бетона мора бити третирана адекватним механичким третманом у циљу скидања слоја цементног млека и адекватне припреме бетонске подлоге за уградњу хидроизолационог система. Тачност површине мора бити таква да одступања од захтеваног профила не буду већа од 10 mm на дужину мерења од 3m.
Подлога треба да буде третирана механичким путем (сачмарена или пескарена), а невезани површински слој и цементно млеко уклоњени. Бетонска површина мора бити припремљена тако да омогући најбољу приоњивост хидроизолације за подлогу, као и да спречи евентуална оштећења због великих “пикова” и неравнина. Према препорукама и стандардима за ову врсту радова, бетонска површина мора да има завршну обраду класе U4 (Manual of contract documents for highway works – series 1700 structural concrete), кохезионе чврстоће бетона >1,5 MPa (млад бетон од 7 дана >1,2 MPa) и препоручене храпавости – површинска текстура од 0,3 – 1,5 mm, не више од 3 mm (EN1766 clause 7.2 или EN13036-1)
Неравнине се мере »санд патцх« методом. У случају оштрих ивица или већих неправилности, за изравнавање бетонске подлоге, може се користити слој за изравнавање или репаратурни малтер. Пре почетка извођења радова на хидроизолацији, површина плоче мора бити очишћена ваздухом под притиском, а опрема за ваздух под притиском треба да садржи сепараторе за воду и уље. После чишћења, тај део моста треба затворити за саобраћај возила. Завршетак ове операције сматра се када је опескарена површина примљена од стране Надзорног инжењера.

Уграђивање ММА мембране

ММА-мембрана се уграђује по хладном поступку уз помоћ одговарајуће опреме за прскање под великим притиском (airless опрема), на претходно припремљену површину на коју је нанет претходни премаз. ММА-мембрану могуће је нанети при температури ваздуха од -5° до +40°C. Битно је напоменути да градњу овог система хидроизолације треба да изводи само обучени Извођач радова који има лиценцу за рад издат од стране Произвођача ММА-мембране.
Хидроизолациона ММА-мембрана наноси се прскањем по хладном поступку у два слоја, при чему први слој има жуту, а други белу или сиву боју, због визуелне контроле. Мембрану треба нанети равномерно по целој површини као и на вертикалне површине чиме се избегава појава спојева. Пре наношења другог слоја мембране потребно је извршити визуелни преглед првог слоја и евентуална оштећења ручно поправити. Други слој мембране наноси се већ после 40 мин., или у временском року прописаном од стране произвођача, а у зависности од температуре ваздуха и подлоге. Количина која се наноси варира у зависности од текстуре површине. Време сушења мембране је око 60мин. у зависности од околне температуре. Након сушења, мембрана постиже довољну чврстоћу и адхезију да може да прими радни саобраћај на градилишту без оштећења, што је погодно када се хидроизолација објекта ради у условима одвијања саобраћаја. Дебљина филма сваког слоја мембране у сувом стању мора бити минимум 1 mm, што се обезбеђује наношењем ММА у количини од 1.6kg/m2. За оба слоја, потребна количина ММА смоле је око 3.2kg/m2. Евентуална оштећења могуће је и накнадно поправити поновним прскањем оштећеног места.

У току радова неминовни су радни спојеви, подужни и попречни. У току израде радног споја нису потребне посебне припреме за преклапање, сем ако није дошло до прљања радног споја, који се у том случају мора очистити од прљавштине. Наставак прскања треба отпочети преклапањем на 50mm од подужне или попречне ивице претходно завршене мембране.
У току уграђивања и првог и другог слоја мембране проверава се дебљина влажног филма на сваких 10m2 да би се осигурала дебљина сваког слоја од минимум 1.2mm.
Након сушења мембране проверава се чврстоћа адхезије према табели датој у условима квалитета. Надзорни инжењер обавља контролу уграђеног хидроизолационог слоја и након увида у контролна и текућа испитивања писмено одобрава израду контактног слоја.
Завршетак ове операције сматра се када је иста примљена од стране Надзорног инжењера и записнички констатована дебљина хидроизолационог слоја.
Након очвршћавања ММА-мембране наноси се одговарајући контактни слој за везу између ММА мембране и асфалтног застора.

Уграђивање контактног слоја

Позиција обухвата уграђивање контактног слоја преко очврсле хидроизолационе мембране и служи да омогући јаку везу између хидроизолационог и заштитног асфалтног слоја. Пре наношења контактног слоја, површину хидроизолационог слоја треба очистити ваздухом под притиском. Како је раније дефинисано, тип контактног слоја одређује Произвођач ММА система, у зависности од врсте заштитног асфалтног слоја, као и технологију извођења радова, а Извођач је дужан да се исте стриктно придржава. Пре почетка извођења радова технологију ће верификовати Надзорни инжењер, Произвођач и Извођач хидроизолационог система.
Надзорни инжењер обавља контролу уграђеног везног слоја и након увида у контролна и текућа испитивања писмено одобрава израду заштитног асфалтног слоја.

06.01.04 КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА

Извођење радова мора бити строго контролисано од стране Надзорног инжењера и Лабораторијског надзора. За одабране материјале морају постојати сертификати и докази (уверења) о квалитету који нису старији од месец дана, издата од стране акредитоване лабораторије.
При извођењу хидроизолационих радова, поред општих и посебних Техничких услова, Извођач је дужан да се придржава и свих услова које је прописао Произвођач основног материјала.

Врсте и обим испитивања

Извођач је дужан да обезбеди следећа испитивања материјала:

- претходна испитивања и
- текућа испитивања.

- **Претходна испитивања**

Извођач радова је дужан да докаже употребљивост грађевинских материјала сертификатом издатим од стране овлашћене Институције - акредитоване Лабораторије. У сертификатима морају бити наведене све захтеване карактеристике материјала приказане ових Техничких услова.
Пре почетка радова Извођач мора ставити Надзорном инжењеру на располагање доказе (уверења) о квалитету и све податке о претходним испитивањима свих материјала који ће се употребити при извођењу хидроизолационих радова, у захтеваном обиму и облику.
Извођач радова не сме почети са радовима пре добијања сагласности Надзорног инжењера за сваки материјал или позицију радова.

- **Текућа испитивања**

Текућа испитивања у току извршења радова може обавља Извођач уколико има акредитовану лабораторију или нека друга акредитована лабораторија ангажована од стране Извођача.
У току извођења радова Извођач је обавезан да води подробан преглед о временским условима - температури ваздуха, подлоге и материјала, релативној влажности ваздуха.
Обим обавезних текућих испитивања дат је у наредној табели.
Извођач је дужан да, уз претходну најаву, текућа испитивања обавља у присуству Надзорног инжењера.

ТЕКУЋА ИСПИТИВАЊА	
ВРСТА ПРОВЕРЕ	НА КОЛИЧИНУ
Површина подлоге: - преглед стања - мерење храпавости	250m^2 250m^2
Претходни премаз: - временски услови (температура, влажност, тачка росе) - дебљина нанесеног премаза - квалитет премаза	Сваких 1 сат 10m^2
ММА-мембрана: - временски услови (температура, влажност, тачка росе) - прионљивост за подлогу - дебљина сваког слоја - квалитет мембране	Сваких 1 сат 3 узорка на 500m^2 10m^2

06.01.05 ГАРАНЦИЈЕ

Гарантни период за ову врсту радова дефинисан је Уговором. Носилац гаранције је генерални Извођач. Рок од када тече гаранција обавезно се констатује писменим путем.

06.01.06 ОБРАЧУН РАДОВА

Мерење и плаћање за описане радове, по принципу све готово по квадратном метру изведене хидроизолације, укључујући трошкове претходних и текућих испитивања у целости.
Трошкове контролних испитивања, по посебном захтеву Надзорног инжењера сноси Инвеститор, у случају да су резултати испитивања задовољавајући. У супротном трошкове контролних испитивања сноси Извођач.

06.02 ХИДРОИЗОЛАЦИЈА ПРОПУСТА, ПОДВОЖЊАКА И КАДА СА СПОЉАШЊЕ СТРАНЕ, НА БАЗИ PVC МЕМБРАНЕ

06.02.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у изради савремене хидроизолације преко изведених бетонских површина на подручју датом пројектом, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са набавком материјала, транспортом и уграђивањем хидроизолације. Релевантне карактеристике за ову врсту хидроизолационих мемебрана дефинисане су стандардом SRPS EN 13491:2015 - Геосинтетичке баријере - Захтеване карактеристике које су потребне за флуидне баријере при контрукцији тунела и подземних конскрукција.

06.02.02 МАТЕРИЈАЛ

- Geotextil min. 500gr/m^2 (филц)
- PVC, еластична худроизилациона мембрана дебљине 2mm
- Geotextil min. 500gr/m^2 (филц)

06.02.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Захтевана температура подлоге приликом наношења изолације је од 0°C до +35°C
Метеоролошки услови за извршење радова су: суво време, температура ваздуха од +5°C до +35°C (за уградњу при температури ваздуха испод +5°C, могу бити неопходне додатне мере у складу са релевантним домаћим прописима)
Бетонска површина мора бити чиста, неоштећена и сува, хомогена, без уља и масти, прашине и растреситих или трошних честица, равна и без присуства оштрих делова који могу да оштете хидроизолацију. Извођење радова се врши по следећем поступку:

- Заштита хидроизолације Geotextil min. 500gr/m^2 (филц), на спојевима преклопљен min. 10cm.
- PVC, еластична хидроизолациона мембрана дебљине 2.0мм, на крајевима преклопљена и заварена врелим ваздухом (параметри заваривања, као што су брзина и темература, морају бити

утврђени испитивањем на градилишту пре извођења заваривачких радова). Карактеристике мембране: синтетичка, PVC хидроизолациона мембрана у складу са стандардом SRPS EN 13967:2014 ; водонепропусност у складу са SRPS EN 1928:2011 ; отпорност на удар у складу са SRPS EN 12691:2011; постојаност водонепропусности према старењу у складу са SRPS EN 1296:2011; постојаност водонепропусности према хемикалијама по SRPS EN 1847:2011; чврстоћа на затезање уздужно ≥ 15 N/mm^2 према SRPS EN 12311–2:2014; отпорност на статичко оптерећење ≥ 20kg према EN 12730.

- Заштита хидроизолације Geotextil min. 500gr/m^2 (филц) , на спојевима преклопљен min. 10cm

У случају хоризонталне изолације која се поставља на горњу или доњу плочу објекта, мембрана се полаже слободно и на крајевима обавезно заварује врелим ваздухом. Код вертиланих површина, зидова, мембрана се поставља до висине која је пројектом назначена и завршава посебном траком, која је предвиђена од стране произвођача. Ролне хидроизолације на градилишту или у складишту чувају се у оригиналном паковању, хоризонталном положају, у хладним и сувим условима. Потребно је чувати их од директног излагања сунцу, киши, снегу. Палете ролни приликом транспорта не треба ређати. Ова мембрана није отпорна на трајни контакт са материјалима који укључују битумен и пластику, изузев PVC, за ове материјале потребан је разделни слој геотекстила (>300g/m^2). Водонепропусност бетона мора бити одобрена након завршетка радова на уградњи мембране у складу са захтевима у оквиру спецификације инвеститора. Мембрана није постојана на UV зрачење и не сме се уграђивати на конструкције које су трајно изложене UV зрачењу и атмосферским утицајима. Извођење хидроизолационих радова неопходно је обавити уз константан стручни надзор над извођењем радова од стране извођача, а на потпуно задовољство надзорног органа.

06.02.04 ОБРАЧУН РАДОВА

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени, која је дата за m^2 изведене хидроизолације, утврдиће се на основу мера датих у пројекту и како то одобри надзорни орган.

<u>06.03 ИЗОЛАЦИЈА ТУЦАНИЧКОГ КОРИТА-БЕТОНСКЕ ПЛОЧЕ</u>

06.03.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у изради хидроизолације преко изведене бетонске коловозне плоче на подручју датом пројектом, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са набавком материјала, транспортом и уграђивањем хидроизолације.

06.03.02 МАТЕРИЈАЛ

- Битумен типа 45 или 60 према SRPS U.M3.010
- Изолирајућа хартија (тер папир) обострано обложен према SRPS U.M3.221
- Битуменска трака са улошком од стаклене тканине SRPS U.M3.234
- Бетон према поглављу 04
- Плетиво од гвоздене поцинковане жице, дебљине 2 mm, са окцима 25x25 mm.

06.03.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Метеоролошки услови за извршење радова су: суво време, мин температура 10°C и релативна влажност ваздуха мања од 60%.

Бетонска плоча мора бити сува чиста, равна без присуства невезаних делова. На ову површину наноси се основни премаз по хладном поступку у количини од 200 до 250 g/m^2. Овај слој треба да буде у складу са SRPS U.M3.240/1989. Премаз се наноси у хладном стању сирковом четком, или прскањем, што је бољи поступак. На овакву површину наноси се слој врућег битумена дебео 10-20 mm. Тачка размекшавања треба да буде 45 до 70 C, зависно од годишњег доба. Преко овог слоја наноси се или битуменска хартија или битуменска трака (кондор). Када се поставља битуменска хартија то се ради у три слоја. Битуменска хартија се преклапа мин 10 cm са лепљењем врућим битуменом, битуменска трака (кондор) се наставља заваривањем специјалним "пеглама". Заштитни слој изолације изводи се тако, што се најпре преко изолације нанесе слој цементног малтера размере 1:3. Изнад тога нанесе се слој ситнозрног бетона размере 1:1.5:2.5 у дебљини 2.5 cm. Преко овог слоја у влажном стању утисне се плетиво од гвоздене поцинковане жице. Преко тога наноси се још један слој од 2.5 cm ситнозрног бетона истог квалитета. Бетон је марке МБ 20.

Површиски слој бетона се обради до глатке површине мистријама и равналом. Изолација се повија уз парапетне зидиће или ивичњаке, а заштитни слој се профилише да омогући сливање воде.

Материјал за изолациону масу треба да одговара одредбама стандарда SRPS U.M3.246, ако је маса на бази асфалтног мастикса, односно SRPS U.M3.244, ако је маса на бази полимер битумена.
Пре почетка извођења радова неопходно је обавити претходна испитивања свих употребљених материјала, а за време извођења радова сва неопходна контролна испитивања, а на потпуно задовољство надзорног органа.
Забрањено је свако кретање по основном премазу, осим при изради осталих радова на изради изолације. Уколико дође до оштећења или се констатује да премаз није нанет правилно, мора се та површина поново премазати како то наложи надзорни орган.
Извођење хидроизолационих радова неопходно је обавити уз константан стручни надзор над извођењем радова од стране извођача, а на потпуно задовољство надзорног органа.

06.03.04 ОБРАЧУН РАДОВА
Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени, која је дата за m^2 изведене хидроизолације, утврдиће се на основу мера датих у пројекту и како то одобри надзорни орган.

06.04 ПРЕМАЗ БИТУМЕНОМ БЕТОНСКИХ ПОВРШИНА КОЈЕ СУ У КОНТАКТУ СА ЗЕМЉОМ

06.04.01 ОПШТЕ
Рад по овој позицији састоји се у премазивању битуменом површина бетона које ће доћи у непосредни додир са процедном водом из тла, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција на припреми повшрине бетона, транспорту, припреми и уграђивању материјала.

06.04.02 МАТЕРИЈАЛ
Премаз се врши битуменом тип 45 или 60 према SRPS U.M3.010

06.04.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА
Површине крајњих стубова и крила као и делова средњих стубова које ће доћи у додир са изведеним насипом и кеглом односно земљом премазаће се врућим битуменом. Пре премазивања потребно је прегледати површину бетона, одстранити све изљускане и нестабилне делове, обновити бетон на тим местима цементним малтером и сачекати да веже и изгуби влагу. Површина мора да буде чиста и сува. Премазују се делови изнад темељних конструкција. Премаз се врши битуменом загрејаним до радне температуре, при спољној температури изнад 10 C, преко бетона најниже температуре изнад 15 C, у дебљини од око 2 mm и са утрошком око 3 kg/m^2. Пре наношења премаза на предњим повшринама стуба, односно на спољашњим површинама крила, потребно је на бетону означити границу до које ће се премазивати, премаз, тако да граница буде за 20 cm нижа од линије контакта облоге кегле, односно насипа терена и бетона. Материјал се наноси погодним алатом. Евентуалне пукотине поправити врућим битуменом или емулзијом пре уграђивања насипа и кегле, односно затрпавања темеља.

06.04.04 ОБРАЧУН
Количине које се мере је број квадратних метара изведеног премаза према димензијама према пројекту. Мерене количине обухватају пуну надоканду за набавку и транспорт свих материјала и рад. Потребна радна скела не мери се посебно.

06.05 ЗАШТИТНИ ПРЕМАЗ БЕТОНСКИХ ПОВРШИНА

06.05.01 ОПШТЕ
Рад по овој позицији састоји се у премазивању свих видљивих површина бетона које ће доћи у додир са атмосферским утицајима, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција на припреми повшрине бетона, транспорту, припреми и уграђивању материјала.
06.05.02 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА
Преглед, снимање и утврђивање обима интервенција обавља извођач у присуству одговорног руководиоца радова и исте подноси надзорном органу на одобрење. Површинска заштита бетона предвиђена је на деловима конструкције који су изложени атмосферским утицајима. Третирају се: бетон ивичног венца и пешачких стаза, бочна страна и доња страна коловозне плоче, унутрашње стране зидова каде и потпорних зидова, стубови и лежишне греде и сви остали делови бетона који су у експлоатацији у контакту са ваздухом. Потребно је користити површинску заштиту у виду премаза која омогућава ниво заштите захтеване принципима 1, 2 и 3 и одговарајућим методама респективно M1.3, M2.3. и M8.3 према SRPS EN 1504-9. Примењени производ треба нанети у максималној дебљини слоја

који омогућава адекватну дифузију водене паре кроз елементе конструкције. Такође треба премазати унутрашњост каналета, а на ревизионим стазама и свим деловима конструкције на којима је предвиђен пролаз пешака завршни слој треба да буде са кварцним песком. Треба изабрати премаз у боји бетона према избору Инвеститора. Припрема површине треба да се спроведе у свему према захтевима произвођача заштитног премаза.

06.05.03 ОБРАЧУН

Количина, која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени, која је дата за m^2 премазом заштићене бетонске површине, утврдиће се на основу записника о извршеним радовима, овереним и одобреним од стране надзорног органа. Уговореном јединичном ценом обухваћен је сав потребан материјал, коришћење алата, транспорт и рад као и потребна радна скела за приступ бетонским површинама.

06.06 ЗАШТИТНИ ПРЕМАЗ БЕТОНСКИХ ПОВРШИНА КОЈЕ СУ У ДИРЕКТНОМ КОНТАКТУ СА ВОДОМ

06.06.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у премазивању свих видљивих површина бетона које су у директном контакту са водом, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција на припреми повшрине бетона, транспорту, припреми и уграђивању материјала.

06.06.02 ОБРАЧУН

Количина, која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени, која је дата за m^2 премазом заштићене бетонске површине, утврдиће се на основу записника о извршеним радовима, овереним и одобреним од стране надзорног органа. Уговореном јединичном ценом обухваћен је сав потребан материјал, коришћење алата, транспорт и рад као и потребна радна скела за приступ бетонским површинама.

07 ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ

07.01 ЛЕЖИШТА

Рад по овој позицији састоји се у обезбеђењу свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и извођењу свих операција у вези са израдом, транспортом и уградњом, рачунајући и подливку, свих лежишта, у складу са цртежима и упутствима Надзорног органа.
Пројектовање, израда, испорука, уградња и одржавање лежишта у свему према одредбама европског стандарда: EN 1337 Structural bearings. Испоручилац лежишта је дужан да изради извођачки пројекат лежишта.
Лежишта морају имати CE ознаку, морају задовољити смернице немачких железница DB - RiL 804.5101 (код железничких мостова) као и ETA-08/0106 односно бити сертификована кроз Европску техничку доказницу (European Technical Approval-ETA-08/0106).
Лежишта која се уграђују се бирају тако да имају дупле плоче, ради лакше замене.

07.01.01 ИЗБОР ЛЕЖИШТА

Лежишта бира извођач мостовске конструкције, а са одобрењем Инвеститора и одговорног пројектанта. Код прорачуна потребног капацитета померања/ротације мора се водити рачуна и о чињеници дали изабрани тип лежишта дозвољава предеформацију или не.
Избор врсте лежишта односно одговарајућег испоручиоца обавља се према:

- Силама и померањима мостовске конструкције на местима лежишта
- Техничким захтевима норми EN 1337
- Веку трајања од мин 30 година

07.01.02 ЗАШТИТА ОД КОРОЗИЈЕ

Заштита од корозије, поред одредаба EN 1337-9 мора бити и у складу са Техничким условима датим у Књизи 7 Свеска 6 Део 06 Технички услови.

07.01.03 ГАРАНЦИЈЕ

Гарантни рок за уграђено лежиште износи минимум 5 година од дана добијања употребне дозволе за мост. Носилац гаранције је генерални Извођач. Рок од када тече гаранција обавезно се констатује писменим путем. Минимални пројектни рок трајања лежишта износи 30 година.

07.01.04 ОБРАЧУН И ПЛАЋАЊЕ

Обрачун и плаћање се врши по 1 комаду израђеног и уграђеног лежишта, укључујући све потребне материјале, израду, транспорт и уградњу (укључујући и подливку).

07.01.05 РЕФЕРЕНТНИ СТАНДАРДИ

EN	1337-1:2000	Structural bearings - Part 1: General design rules
EN	1337-2:2004	Structural bearings - Part 2: Sliding elements
EN	1337-3:2005	Structural bearings - Part 3: Elastomeric bearings
EN	1337-4:2004/AC:2007	Structural bearings - Part 4: Roller bearings
EN	1337-5:2005	Structural bearings - Part 5: Pot bearings
EN	1337-6:2004	Structural bearings - Part 6: Rocker bearings
EN	1337-7:2004	Structural bearings - Part 7: Spherical and cylindrical PTFE bearings
EN	1337-8:2007	Structural bearings - Part 8: Guide Bearings and Restraint Bearings
EN	1337-9:1997	Structural bearings - Part 9: Protection
EN	1337-10:2003	Structural Bearings - Part 10: Inspection and maintenance
EN	1337-11:1997	Structural bearings - Part 11: Transport, storage and installation

07.02 ЧЕЛИЧНЕ ПЛОЧЕ УБЕТОНИРАНЕ У НОСАЧ, НА МЕСТИМА ОСЛАЊАЊА НОСАЧА НА ЛЕЖИШТА.

Челичне плоче морају бити анкерисане у бетонску масу носача, према детаљу датом у пројекту. Квалитет челика треба да одговара квалитету челика за носеће челичне конструкције, а и мора одговарати важећим стандардима SRPS EN 10025, SRPS EN 10027.

07.02.01 ОБРАЧУН И ПЛАЋАЊЕ

Обрачун и плаћање је по kg уграђене плоче, укључујући опрему постројења и материјал, сав рад на изради и монтажи, транспорт бојење основном и покривном бојом.

07.03 ДИЛАТАЦИЈЕ

Радови обухваћени овим делом техничких услова састоје се у обезбеђењу свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и извођењу свих операција у вези са израдом, транспортом и уградњом свих дилатација, у складу са условима уговора и у пуној сагласности са овим делом техничких услова, захтевима конструкције, цртежима и упутствима надзорног органа.

У складу са условима конструкције, цртежима и спецификацијама из пројекта, овим делом се дају услови за примену материјала, производњу и уградњу дилатација и то за:

- посебне дилатационе спојнице које могу абсорбовати изузетно велике дилатације и
- армирано еластомерне дилатационе спојнице.

Дилатације морају имати CE ознаку, морају задовољити смернице немачких железница DB - RiL 804.5201.

07.03.01 МАТЕРИЈАЛИ

Челик за конструкције за елементе описане у овом одељку мора бити и у складу са Техничким условима датим у Књизи 7 Свеска 6 Део 06 Технички услови. Еластомер за дилатационе спојнице мора да одговара условима која се односе на лежишта за која је Институт за грађевинарство из Берлина, издао уверење и мора да буде отпоран на старење, временске услове и хемијске утицаје. Сви делови од челика морају се испоручити са антикорозивном заштитом изведеном у складу са Техничким условима датим у Књизи 7 Свеска 6 Део 06 Технички услови.

07.03.02 СПЕЦИЈАЛНЕ ДИЛАТАЦИОНЕ СПОЈНИЦЕ

Специјалне дилатационе спојнице морају се израдити по системима који сем основних захтева који проистичу из услова конструкције. Попречног пресека моста, величина дилатирања и промене нагибног угла, као и габаритних мера остављених за уградњу, морају посебно а одговарају следећим условима:

- сви делови изложени хабању морају бити лако заменљиви са горње површине пута;
- покретни делови се морају поставити на еластична лежишта;
- мора се гарантовати беспрекорна веза са челичном конструкцијом моста, односно сидрење у бетон.

Специјалне дилатационе спојнице сем што се морају обликовати према површини коловоза, морају обухватити читаву ширину моста без прекидања.

Извођач је дужан да у понуди наведе понуђен систем израде. Радни цртежи морају се поднети надзорном органу на одобрење, довољно времена пре него што се приступи производњи, односно истовремено са детаљним цртежима који се односе на елементе моста који чине ослонац дилатационе спојнице, али одобрење надзорног органа неће ослободити извођача од евентуалне непогодности предложеног система.

07.03.03 АРМИРАНЕ ЕЛАСТОМЕРНЕ ДИЛАТАЦИОНЕ СПОЈНИЦЕ

Спојнице су системи који апсорбује ударе и звукове и морају бити водонепропусне. Њихове димензије морају потпуно да одговарају цртежима и да се обликују према попречном профилу моста.

Спојнице се испоручују као елементи дужине 2 m, као и из крајњих редукционих елемената, који се вулканизују у једну целину. Спојнице под углом морају бити префабриковане, а произвођач их мора вулканизирати.

Заптивни премази изводе се у складу са цртежима, а употребљавају се строго у сагласности са упутствима произвођача.

Сидрење се изводи помоћу анкера чији је минимални пречник 16 mm, с тим што распоред анкера треба усаглсити са детаљима елемената у којој се спојнице сидре. Са производњом дилатационих спојница може се почети тек по добијању саглаености надзорног органа на пројекте извођача .

07.03.04 УГРАЂИВАЊЕ ДИЛАТАЦИОНИХ СПОЈНИЦА

Уградњу дилатационих спојница извести у свему према одобреним детаљним цртежима, с тим што је прописани ниво тачности + 1 mm вертикално за дужину летве од 1 m. Дилатациону спојницу усагласити са средњом температуром уградње, односно ако је уградња предвиђена код бетонских конструкција, заједно са бетонирањем плоче, морају се узети у обзир и преднапрезање, скупљање и течење бетона.

Претходни радови на конструкцији који морају бити обављени:

- сви хидроизолатерски радови на коловозној плочи морају бити обављени
- мора претходно бити постављен бетон за заштиту хидроизолације, при чему је при његовом уграђивању постављена оплата како би се оставио простор од 50cm за уградњу дилатације
- мин. дебљина корита за постављање дилатационе спојнице је 3cm
- морају бити испуњени временски услови који су идентични условима при полагању хидроизолације (мин. температура 5°C без падавина)
- радно особље мора да буде стручно оспособљено за ту врсту посла и упознато са потребним мерама заштите на раду

07.03.05 МЕРЕЊЕ

Количина која се мери претставља број дужних метара уграђене дилатационе спојнице према пројекту. Мерена количина обувхата пуну надокнаду за сву коришћену опрему, уграђени материјал, сав рад на изради, уграђивању, транспорту, подливке и остало.

Напомена за лежишта и дилатационе направе :

Лежишта и дилатационе направе се постављају без претподешавања (у нултом положају), јер су им капацитети одређени за уградњу при било којој температури у опсегу од 0 - 30°C. Уз напомену да се дилатационе направе не постављају одмах након завршетка поједине конструкције, већ након завршетка свих конструкција и непосредно пред уградњу туцаничког застора и уз присуство пројектанта.

08 ОСТАЛИ РАДОВИ

08.01. ПОДТУЦАНИЧКА ПРОСТИРКА

08.01.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању подтуцаничке простирке преко коловозне плоче објекта и дела прелазне зоне са насипа на објекат. Простирка се уграђује између туцаничког застора и круте подлоге (коловозне плоче, ојачаног слоја транзитне зоне).
Меродавни стандарди и смернице:

UIC CODE 719-1	Recommendation for the use of Under Ballast Mats. UBM
Ril 836	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instandhalten
Ril 804	Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten
DBS 918-071-1	Technische Lieferbedingungen; Unterschottermatten zur minderung der Schotterbeansprechung
Ril 820.2010	Ausrüstungsstandard Schotteroberbau für Gleise und Weichen
Ril 824	Bettungsarbeiten durchfuehren; Unterschottermatten(USM) einbauen
DIN 45673-5	Mechanische Schwingungen - Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen - Teil 5: Labor-Prüfverfahren für Unterschottermatten

Различите врсте Подтуцаничке простирке се користе у зависности од потребе, где главну разлику представља вертикална крутост простирке. Простирка треба да буде изабрана да даје оптималне статичка и динамичка својства и да буде израђена од материјала који одговара врсти пруге (главне линије, урбане линије, лаки саобраћај и метро) и намени простирке (редукција вибрација, заштита туцаника и конструкције, прелазне зоне).
Подтуцаничка простирка (UBM-under ballast mat) се карактерише Модулом постељице C [N/mm^3], што је адекватно крутости [N/mm] по јединици површине [mm^2] која се односи на површину простирке која се налази испод прага који носи оптерећење.

08.01.02 Карактеристике простирке

Простирка се израђује од еластомерног материјала отпорност на старење. Дебљина простирке је типично 15-30mm.
Ширина и дужина простирке се одређује према потребама индивидуалног пројекта.
Подтуцаниче простирке морају задржавати своје физичке карактеристике за температурни опсег од -25°C до 45°C.
Параметар базиран на статичком модулу постељице C_{stat} је вертикални угиб колосека услед преласка под малим брзинама. За нормалне услове саобраћаја, просечни вертикални напон у простирци је око 100kPa, укључујући и стално оптерећење колосека.
Статички модул постељице се испитује у уском опсегу та два напона, па се у обзир узима секантни модул.

08.01.03 Постављање простирке

Подтуцаничка простирка се поставља у складу са техничким захтевима конструкције према пројектној брзини, уколико је неопходно, видети Ril 820.2010 Параграф 8.
Простирка треба бити лака за руковање и уградњу и отпорна на прелазак тешких возила у току изградње.
Како би се избегла појава растресања туцаничког застора, неопходно је туцаничка призма буде бочно придржана (Ril 836.4106).
Простирка и ослоначка површина се морају залепити у складу са Ril 824.1510Z02 како би се избегла појава клизања простирке приликом постављања или чишћења туцаника. Како би се обезбедила компатибилност лепка са материјалом простирке и типом конструкције, неопходно је да Произвођач простирке достави спецификацију лепка и процедуре за постављање.

Површина на коју се поставља простирка (слој асфалта или бетона) мора бити равна, чиста и без леда како би била одговарајаћа за лепљење и избегла појава додатне еластичности подлоге.
Простирка мора имати такве детаље да одводњавање објекта није угрожено.
У зони филтерског зида и задње површине обалног стуба, простирку је неопходно перфорирати за потреба одводњавања формирањем два паралелна реда отвора на одстојању од 50mm, са растојањем отвора од 100mm, где је сваки отвор пречника 20mm. Отворе је потребно извести у цик-цак распореду.
У случају уграђивања простирке на мостовима са дилатационим справама са ходом дилатације мањим од 100mm у зони дилатација се поставља заштитни флис у зони од 1m са обе стране дилатације, слободно постављен на коловозну конструкцију или носећи слој, са хабајућим слојем са доње стране. Заштитни флис се везује тачкасто са простирком, али не и са коловозном конструкцијом/носећим слојем.

За простирку се захтева статичка крутост од C_{stat} = 0,12 N/mm^3+/- 0,02 N/mm^3, видети Ril 820.2010A05 и A06, Ril 836.4106, Ril 804.1101 и DBS 918-071-1.
Простирка мора имати сертификате употребљивости за тестове предвиђеним стандардом DIN 45673-5.

Произвођач подтуцаничке простирке треба имати одобрење немачких железница (HPQ) за употребу. Уколико Инвеститор сматра да постоји неки други произвођач који нема такво одобрење, а у потпуности одговара потребама које прописује Инвеститор, може се одлучити и за такво решење.

08.01.04 ОБРАЧУН

Наплата уградње подтуцаничке простирке се врши по m^2 монтираног елемента. Јединичном ценом обухваћен је сав потребан материјал, коришћење алата, транспорт и рад.

08.02. РАДОВИ ОД АСФАЛТ БЕТОНА НА ОБЈЕКТИМА
СЛОЈ ЗАШТИТЕ ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ НА КОЛОВОЗНОЈ ПЛОЧИ ОД АСФАЛТ БЕТОНА
ЗАШТИТНИ ИЗРАВНАВАЈУЋИ СЛОЈ ОД АСФАЛТ БЕТОНА НА ДРУМСКИМ МОСТОВИМА И У ПОДВОЖЊАЦИМА
ХАБАЈУЋИ СЛОЈ-ЗАСТОР ОД АСФАЛТ БЕТОНА

08.02.01. ОПШТИ УСЛОВИ ЗА АСФАЛТНЕ РАДОВЕ

1 Материјали

За извођење асфалтних слојева свих врста и намена могу се користити следећи материјали:

- Камено брашно
- Дробљени песак
- Дробљени камени агрегат
- Путни битумен БИТ 45, БИТ 60, БИТ 90
- Полимер битумен PmB 50/90
- Додаци:
- Полимер грануле
- Стабилизирајућа влакна

1.1 Камено брашно

Камено брашно за израду асфалтних мешавина мора бити карбонатног састава 1. класе квалитета према СРПС Б.Б3.045 и мора одговарати захтевима у СРПС У.Е4.014, тачка 6.1.
Повратно камено брашно, добијено отпрашивањем еруптивног каменог агрегата при производњи асфалтних мешавина, не сме се користити за производњу асфалтних мешавина.

1.2 Дробљени песак

За израду мешавина од асфалт-бетона користи се дробљени песак силикатног или карбонатног састава, а за израду битуменизираног носећег слоја (БНС-а) дробљени песак мора бити карбонатног састава.
Дробљени песак се може користити под условом да је садржај пунила (честице мање од 0,09 mm) мањи од 10% и да задовољава услове из СРПС У.Е4.014/1990 (табеле 3,4 и 5). Уколико је садржај пунила већи од 10%, али не више од 15%, песак се може употребити само под условом да је карбонатног састава и да је еквивалент песка већи већи од 60 %. Код употребе таквог песка (са 10 % до 15 % карбонатног пунила) мора се одстранити вишак властитог пунила без обзира на вредност еквивалента песка. Уколико се испитивањем утврди да властито пунило (врући филер) спада у 1. класу квалитета према СРПС Б.Б3.045, може се употребити као додатно камено брашно на изради свих врста асфалтних мешавина. Учешће основног каменог брашна у укупној мешавини не сме бити мање од 70 % укупне количине каменог брашна. Дробљени песак са више од 15 % пунила не може се користити за израду асфалтних мешавина ни под каквим посебним условима.

1.3 Дробљени камени агрегат

За производњу дробљеног каменог агрегата који се користи за производњу асфалт бетона (АБ) користи се камен еруптивног порекла чија су својства дефинисана у СРПС У.Е4.014/1990, табела 7, а за производњу дробљеног каменог агрегата који се користи за изравнавајуће слојеве и носеће слојеве може се користити и камен карбонатног састава под условом да произведен камени агрегат одговара условима дефинисаним у СРПС У.Е9.021.

За израду асфалтних мешавина употребљава се камени агрегат силикатног или карбонатног састава, у фракцијама 2/4, 4/8, 8/11, 11/16, !6/22 и 22/32 mm, чији гранулометријски састав мора одговарати условима из СРПС У.Е9.021, табела 5, односно СРПС У.Е4.014, табела 8.

Остала својства каменог агрегата за израду хабајућих слојева морају одговарати СРПС У.Е4.014, табела 10, а за израду БНС и осталих слојева морају одговарати СРПС У.Е9.021, табела 7. Уколико је прионљивост агрегата незадовољавајућа, потребно је применити термостабилни адитив за побољшање прионљивости (dop) у количини од ≈ 0,5 % у односу на битумен или као везиво применити полимер-битумене.

Избор агрегата у зависности од слоја коловозне конструкције и односа на отпорност према дробљењу и хабању по Los Angeles-у и вредности полирности дат је у следећој табели:

група саобраћајног оптерећења	фракција дробљеног агрегата				
	силикатни агрегат		*карбонатни агрегат*		
	АВ		АВ		BNS
	Otpornost na drobljenje i habanje po Los Angelesu, %(m/m)	Vrednost polirnosti VPK	Otpornost na drobljenje i habanje po Los Angelesu, %(m/m)	Vrednost polirnosti VPK	Otpornost na drobljenje i habanje po Los Angelesu, %(m/m)
аутопут, врло тешко	maks. 18	min. 48	-	-	maks. 25
тешко	maks. 18	min. 48	-	-	maks. 28
средње	maks. 22	min. 48	maks. 25	min. 30	maks. 30
лако	maks. 22	min. 45	maks. 28	min. 30	maks. 35
врло лако	maks. 25	-	maks. 30	-	maks. 35

За камене агрегате мора постојати важећи атест од стране овлашћене лабораторије, а према “Наредби о обавезном атестирању фракционисаног каменог агрегата за асфалт и бетон”, објављеној у Службеном листу СФРЈ бр. 14 од 19.6.1987. године.

1.4 Везиво

1.4.1Стандардни путни битумени *БИТ* 45, *БИТ* 60, *БИТ* 90
У зависности од саобраћајног оптерећења, климатских услова и положаја слоја у коловозној конструкцији пројектом је одређен тип битумена. Користи се битумен БИТ 45, БИТ 60 или БИТ 90 који у свему морају одговарати критеријумима датим у стандардима.

08.02.02 Претходна испитивања

2.1 Претходна испитивања асфалтне мешавине

Пре почетка радова Извођач је обавезан да преда надзорном органу на сагласност у овлашћеној лабораторији израђен пројекат претходног састава асфалтне мешавине. Овај пројекат мора бити у складу са овим Техничким условима и сагласан са пројектом коловозне конструкције. Уз извештај о претходном саставу потребно је приложити атесте о компоненталним материјалима који нису старији од 6 месеци као и важећи атест за камене материјале од стране овлашћене лабораторије, а према “Наредби о обавезном атестирању фракционисаног каменог агрегата за асфалт и бетон”, објављен у Сл. Листу СФРЈ број 41/1987. год.
Извештај о изради претходног састава асфалтне мешавине мора да садржи:

- податке о пореклу, квалитету и карактеристикама саставних материјала
- атесте о компоненеталним материјалима
- процентуално учешће фракција каменог материјала у минералној, односно асфалтној мешавини
- гранулометријски састав минералне мешавине

- дијаграм промене физичко-механичких својстава асфалтне мешавине зависно од садржаја везива
- реолошке карактеристике лабораторијског пробног тела
- оптимални садржај везива.

Процентуално учешће појединих фракција утврђује се претходном мешавином, при чему се, у зависности од типа асфалтне мешавине, гранулометријски састав мора наћи у следећим границама:

	0.09	0.25	0.71	2	4	8	11.2	16	22.4	31.5	45
ДБНС 0/32	2-15	5-23	9-30	15-40	27-56	37-68	47-80	59-96	72-100	87-100	100
БНС 0/32	3-12	5-18	9-27	17-40	24-52	34-68	42-78	53-90	70-100	97-100	100
БНС 0/32s	4-10	7-15	12-23	20-35	29-46	41-62	50-71	61-82	76-94	97-100	100
БНС 0/22	4-14	7-37	12-53	21-65	30-74	44-85	54-92	70-100	97-100	100	
БНС 0/22s	5-11	8-17	13-27	24-40	34-53	50-70	61-81	75-94	97-100	100	
БНХС 0/16	5-12	9-30	15-40	26-55	38-70	58-88	74-98	95-100	100		
АБ 8	4-12	11-27	20-41	38-56	56-74	96-100	100				
АБ 11	3-12	8-28	16-38	31-54	49-69	75-90	97-100	100			
АБ 11s	3-11	8-18	16-30	31-48	49-65	75-87	97-100	100			
АБ 16	3-12	8-25	15-36	27-49	40-62	60-80	74-90	97-100	100		
АБ 16s	3-10	8-17	15-28	27-43	40-56	60-75	74-86	97-100	100		
АБ 22s	2-8	7-14	11-23	20-36	30-47	46-64	57-75	72-87	97-100	100	
СМА 0/11	9-13	13-17	16-22	20-30	25-40	45-75	90-100	100			

Производња и уградња асфалтне мешавине не сме почети док Извођач не достави претходну мешавину на надзорном органу.

Основни услови који се морају поштовати у изради претходне мешавине су:
- применити материјале истог или бољег квалитета него што је дато у пројекту коловозне конструкције
- остварити што приближнији гранулометријски састав пројектованом гранулометријском саставу минералне мешавине (циљна линија гранулометријског састава) и захтевима одговарајућих СРПС-ева.
- остварити одговарајуће вредности физичко-механичких карактеристика мешавине према пројектним захтевима пројекта.

У том смислу се претпоставља и захтева да се након коначног одабира минералног каменог материјала од стране Извођача, њиховог прихватања од стране овлашћене институције која ће радити претходну мешавину, пројектовање претходног састава асфалтне мешавине за све асфалтне слојеве обави по следећем редоследу:
1. аналитичко пројектовање претходне мешавине поступком који је применио пројектант коловозне конструкције са оценом пројектованих карактеристика минералне и асфалтне мешавине и фундаменталних механичких карактеристика (провера вредности узетих при димензионисању коловозне конструкције)
2. израда претходне мешавине у складу са стандардима у овлашћеној установи
3. анализа остварене претходне мешавине аналитичким методама (исто као у првом кораку) ради провере сагласности пројектних решења коловозне конструкције са конкретном асфалтном мешавином
4. потврдити механичке карактеристике асфалтне мешавине, и то:
   - отпорност на појаву колотрага
   - отпорност на појаву напрслина (опит замора)
   - затезна чврстоћа и модул крутости

2.2 Пробна деоница

Пре почетка радова мора се израдити пробна деоница. Пробна деоница служи као доказ да се са радном мешавином уз одговарајућу технологију уграђивања може израдити асфалтни слој квалитета утврђеног овим пројектом. Радни састав асфалтне мешавине даје се у облику писаног извештаја.

Пре почетка израде пробне деонице мора се израдити радни састав асфалтне мешавине. Радни састав асфалтне мешавине служи као доказ да је на асфалтном постројењу могуће произвести асфалтну мешавину квалитета који је пројектован претходним саставом асфалтне мешавине. Предуслов за израду радног састава асфалтне мешавине је провера квалитета саставних материјала ускладиштених на асфалтној бази.

На основу резултата са пробне деонице (провера услова и критеријума дефинисаних пројектом за одговарајућу врсту мешавине) усваја се радни састав асфалтне мешавине, опрема за **извођење** радова, као и поступак уградње асфалтне мешавине. Усвојена мешавина и поступак рада не смеју се мењати у току рада.

Уколико у току извођења радова настану промене у основним материјалима или се промени избор материјала или опрема и технологија извођења радова, Извођач је дужан да достави Пројектанту и Надзорном органу писмени предлог за промену усвојене асфалтне мешавине, односно да предложи нову претходну мешавину на сагласност пре почетка употребе тих материјала и спроведе цео поступак усвајања радне мешавине на пробној деоници.

Производња асфалтне мешавине сматра се доказаном када се испитивањем најмање три узорка асфалтне мешавине узете из континуиране производње установи да се:

- гранулометријски састав камене смесе налази унутар допуштеног одступања
- учешће везива за сваки узорак налази унутар дозвољеног одступања од вредности дате у претходном саставу асфалтне мешавине
- физичко механичка својства свих узорака задовољавају пројектоване услове

У случају када се радни састав асфалтне мешавине на асфалтном постројењу не може потпуно уклопити у дозвољена одступања, потребно је уз сагласност Пројектанта кориговати претходни састав асфалтне мешавине. Претходни састав асфалтне мешавине потребно је поново пројектовати ако се исти не може доказати на асфалтном постројењу услед битних разлика у саставу и својствима саставних материјала на асфалтној бази или услед специфичности асфалтног постројења.

У току израде опитне деонице контролише се:

1. начин транспорта асфалтне масе
2. температура у току ваљања
3. поступак уграђивања
4. збијеност
5. равност изведене површине.

Квалитет пробне деонице сматра се доказан када се испитивањем најмање три узорка из уграђеног асфалтног слоја добију задовољавајуће карактеристике у складу са постављеним критеријумима.
Оцена квалитета пробне деонице, са резултатима испитивања даје се у форми писаног извештаја. На основу доказаног квалитета пробне производње и пробне деонице, надзорни орган писмено одобрава почетак извођења радова.

<u>08.02.03 Технологија извођења радова</u>

3.1 Справљање и транспорт асфалтне мешавине

Производња асфалтне мешавине се врши машинским путем у постројењу за производњу асфалтне мешавине. За производњу асфалтних мешавина мора се применити дисконтинуално постројење капацитета минимум 60 t/h са аутоматским дозирањем свих компоненти и контролом производње. Температура битумена у цистернама на асфалтној бази износи оптимално 150 °C, а највише 165 °C.

Температура агрегата не сме бити виша од температуре битумена за више од 15 °C, док температура асфалтне мешавине при изласку из мешалице износи оптимално 160 °C (165 °C кад се користи полимер битумен или полимерне грануле) ± 10 °C, а највише 175 °C. Непосредно након производње асфалтна маса се директно отпрема на место уграђивања. Асфалтна мешавина се мора уградити у периоду од највише два сата после производње. Транспорт асфалтне масе се обавља возилима која су покривена и тако заштићена од спољних утицаја.

3.2 Припрема подлоге

Пре израде асфалтног слоја надзорни орган ће одобрити нивелету и равност подлоге. На деловима где је површина слоја подлоге виша од пројектованих кота неопходно је да Извођач изврши поправку подлоге према захтевима пројектног решења.

Полагање асфалтне мешавине на подлогу од механички стабилизованог зрнастог материјала може започети кад је подлога испитана и ако је примио надзорни орган. Временски размак између испитивања подлоге и уграђивања асфалтне масе може бити највише 24 сата и за то време треба забранити превоз по испитаној подлози. Пре полагања БНС-а подлога од невезаних камених материјала мора бити чиста и не сме бити смрзнута. Са површине подлоге морају бити уклоњена сва неповезана зрна. Подлога мора бити испрскана емулзијом у количини од 800 g/m^2 емулзије. Израда асфалтног слоја преко испрскане

подлоге може започети два сата након потпуног продирања емулзије у подлогу. По асфалтној површини испрсканој битуменском емулзијом не сме се вршити никакав саобраћај.

Постојећи асфалтни коловоз се чисти механичким средствима (челичне четке, компресори...) а затим пере са водом под притиском. Након прања сачекати да се коловоз осуши и нанети емулзију. Почетак наношења емулзије од момента прања може бити највише 24 сата.

Полагање асфалтне мешавине на подлогу од асфалтног слоја може започети тек кад је подлога сува и попрскана полимер-модификованом битуменском емулзијом у количини од 200 грама везива (PmB) по m^2.
Прскање мора започети најмање два до три сата пре полагања асфалта како би вода испарила и како би се битуменски део везао за подлогу.

3.3 Уграђивање асфалтне мешавине

Уграђивање асфалтног слоја тек када надзорни орган прихвати извештај о пробној деоници, односно извештај о извршеним пробама. Поступак уграђивања усвојен на пробној деоници не може се мењати, осим под раније дефинисаним условима.

Уграђивање асфалтне мешавине врши се само у повољним временским условима, температура подлоге и ваздуха мора бити виша од +10 °C, ако је подлога од асфалта, односно +5 °C ако је подлога од невезаних материјала. У посебним временским условима као што је појава јаког ветра надзорни орган може обуставити радове и при температурама вишим од поменутих ако постоји сумња да се под тим условима радови неће квалитетно извести. Уграђивање асфалтне мешавине не сме се обављати кад је измаглица или киша. Температура асфалтне мешавине на месту уграђивања не сме бити нижа од 140 °C (150 °C за PmB, или 165 °C за CMA) и виша од 175 °C. Разастирање асфалтне мешавине се врши машинским путем и непосредно након тога се мора обезбедити утврђени режим ваљања како би се осигурало тражено збијање асфалтног слоја. Остали детаљи технологије и извођења ове позиције су дати у важећим СРПС стандардима.

За збијање слоја од CMA користе се искључиво ваљци са челичним наплатцима масе веће од 9 t. Није дозвољена приемна комбинованих ваљака, нити ваљака са гуменим точковима. Вибрације у току ваљања нису дозвољене осим на саставима непосредно након разастирања масе (висока фреквенција – мала амплитуда).

Уз сваки испоручени камион асфалтне мешавине мора бити отпремница са уписаном масом, температуром и временом утовара асфалтне мешавине, потписана од стране Надзорне службе. Без овога се неће дозволити уграђивање приспеле асфалтне мешавине.

Испред финишера мора се обезбедити потребна количина асфалтне масе како не би дошло до застоја у уграђивању. Сваки прекид у поступку извођења радова, дужи од 5 минута, сматра се моментом формирања попречног састава.

Попречни састав се формира у целој радној ширини финишера. Место састава се мора обрадити вертикалним засецањем слоја по целој дебљини. Сасав се мора испрскати полимер модификованом битуменском катјонском емулзијом PmB KN 50 или PmB KN 60, сачекати да вода испари и тек онда наставити радове на изради новог слоја, или применити траке за спој. На месту састава проверава се подужна равност равњачом од 4 m и није дозвољено никакво одступање.

На месту састава контролише се хомогеност и збијеност асфалтног слоја узимањем узорака из коловоза (1/2 узорка испред, односно иза линије састава) и није дозвољена разлика у изгледу и структури састава и квалитету збијености у односу на нормално изведени слој.

Подужни састав хабајућег слоја (ако се радови не изводе у пуној ширини) мора се поклапати са местом извођења хоризонталне сигнализације (осовина коловоза, разграничење возне и претицајне траке, разграничење возне и зауставне траке). Подужни и поречни састави нижих претходних слојева морају бити померени у односу на састав завршног слоја за 20 cm. Подужни спој се мора извести по врућем поступку (температура на месту контакта мора бити већа од 120 °C. Уколико то није могуће, састав извести по хладном поступку уз претходну обраду (ивица састава мора бити вертикална) применом трака за спој.
Траке за спојеве су битуменизирани, машински произведени термо-еластични профили који се лепе за постојећи асфалтни слој. Дебљина траке је 10 mm.

Трака мора бити вертикално постављена, или под нагибом од 20° и треба да буде већа за приближно 5 mm од висине слоја. Ове траке најчешће су ширине 25 до 50 mm. Дебљина траке је 10 mm и не сме се повећавати. Траке се уграђују под истим временским условима као и за асфалт-при сувом времену и спољној температури преко 5 °C.

3.4 Период извршења радова

Хабајући асфалтни слој може се уграђивати искључиво у периоду од 15. априла до 15. октобра, а битуменизирани носећи слојеви од 1. априла до 1. новембра. Ван наведених периода могуће је изводити радове само ако је у питању дуготрајни стабилни период и ако постоји сагласност Инвеститора.

3.5 Контрола квалитета

Извођач радова обавља испитивање са циљем да у сваком тренутку има што бољи увид у квалитет саставних материјала, као и произведене и уграђене асфалтне мешавине, како би се у случају потребе интервенисало у производном процесу и осигурала континуирана производња прописаног квалитета. Обавеза Извођача је да на основу резултата испитивања утиче на процес производње и уградње асфалтне мешавине на начин који осигурава уједначен, Техничким условима прописан квалитет изведеног асфалтног слоја.

Контролна испитивања квалитета изведених радова врши Извођач као део свог програма обезбеђивања квалитета (Quality Assurance Program) у циљу добијања што реалније слике о постигнутом квалитету изведеног асфалтног слоја према захтевима датим у овим Техничким условима.
Контролна испитивања обухватају:

- контролна испитивања саставних материјала
- контролна испитивања произведене асфалтне мешавине
- контролно испитивање изведеног асфалтног слоја.

Најмањи обим испитивања подразумева да сва наведена испитивања обаве без обзира на обим производње, најмање сваки дан за произведену асфалтну масу, односно најмање једанпут недељно за саставне материјале.

Контрола квалитета изведеног слоја врши се на узорцима извађеним из изведеног слоја. Узимање узорака се врши према важећим стандардима.

Висина, попречни пад и положај изведеног слоја проверавају се на најмање 20% података које је снимио Извођач током контроле извођења слоја.
Реолошке особине изведеног асфалтног слоја испитију се на узорцима из коловоза пречника 150 mm. Испитују се:

- отпорност на појаву колотрага – опит динамичког пузања
- отпорост на појаву прслина – опит замора
- затезна чврстоћа и модул крутости – опит индиректног затезања.

3.6 Обрачун неквалитетно изведених радова

3.6.1 Равност површине слоја

Мерење врши Извођач на попречним профилима, с тим да међусобни размак не буде већи од 30 m. Мерење се врши равњачом 4 m дужине (лево, десно, средина). Завршни слој се контролише и Bump Интегратор-ом. Критеријуми за обрачун су следећи:

Хабајући слој		Изравнавајући и носећи слој	Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја
ИРИ	Равњача од 4 m	Равњача од 4 m	
< 2.5	0 до 4 mm	0 до 4 mm	0 %
2.5 – 3.0	4 до 10 mm	4 до 10 mm	5 – 25 %
> 3.0	> 10 mm	> 10 mm	100 %

3.6.2 Попречни пад

Попречни пад површине изведеног асфалтног слоја може имати одступања од пројектованог попречног пада највише ± 0,1 %. Мерења се врше најмање у три тачке на профилу.
У случају већих одступања, изведени радови се морају поправити, или се врши умањење вредности изведених радова за 20 %.

3.6.3 Одступање површине слоја од пројектоване коте нивелете

Површина изведеног асфалтног слоја може имати одступање од пројектоване висине од 0 до највише -10 mm за носеће и изравнавајуће слојеве, а од 0 до –5 mm за хабајуће слојеве.
У случају већих одступања Извођач даје предлог о санацији изведеног стања. Уколико Извођач не санира изведене неквалитетне радове, радови се не признају у целости.

3.6.4 Хоризонтално одступање ивице изведеног асфалтног слоја

Допуштено хоризонтално одступање положаја леве и десне ивице од пројектованог положаја износи највише ± 25 mm. У случају већих одступања, Извођач даје предлог о санацији изведеног стања. Уколико Извођач не санира изведене неквалитетне радове, радови се не признају у целости.

3.6.5 Одступање дебљине уграђеног слоја

Сва одступања изведене дебљине слоја од пројектоване дебљине слоја (дебљине мање од пројектованих дебљина), ако надзорни орган оцени да изведени слој може остати у коловозној конструкцији, подлежу оцени квалитета изведених радова.
Мерење се врши на сваком профилу, а критеријуми су следећи:

Одступања дебљине		**Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја**
Хабајући слој	Изравнавајући и носећи слој	
6 – 8 mm	10 – 13 mm	10 – 25 %
8 – 10 mm	13 – 17 mm	25 – 50 %
> 10 mm	> 17 mm	100 %

3.6.6 Одступање у саставу асфалтне мешавине

Дозвољена одступања у гранулометријском саставу за поједине врсте асфалтних мешавина у односу на радну мешавину дата су у следећој табели:

Мешавина	**Квадратни отвор сита (mm)**								
	0,09	0,25	0,71	2,0	4,0	8,0	11,2	16,0	22,4
БНС	±1,5	±2,0	±3,0	±3,0	±4,0	±4,0	±4,0	±4,0	±4,0
АБ	±1,0	±1,5	±2,0	±1,5	±3,0	±4,0	±4,0	±4,0	±4,0
СМА	±0,5	±1,0	±1,5	±1,0	±2,0	±3,0	±3,0		

Одступање количине везива од утврђеног у радном саставу асфалтне мешавине не сме бити веће од ±0,3%.
Одступање количине филера од утврђеног у радном саставу асфалтне мешавине не сме бити веће од ±1,0%.
Уколико радни састав екстрахиране асфалтне мешавине (гранулометријски састав, проценат битумена и проценат филера) одступа у односу на захтеване вредности више од допуштених одступања, Извођачу ће се умањити вредност изведених радова за 5 % по сваком критеријуму посебно за површину коју обухвата испитани узорак. Уколико постоје недозвољена одступања у све три компоненте асфалтне мешавине, гранулометријској кривој, фракцији филера и битумена, асфалтни слој се не може прихватити као добар.
У том случају Извођач даје предлог о санацији изведеног стања. Уколико Извођач не санира изведене неквалитетне радове, радови се не признају у целости.

3.6.7 Ваљаност (збијеност) уграђеног слоја

Критеријум за прихватање радова је постигнути степен збијености који мора бити минимум 98 %.

Остварен степен збијености	**Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја**
од 97 % до 95%	**2 – 10 %**
од 95 % до 93%	**10 – 50 %**
испод 93 %	**100 %**

3.6.8 Садржај заосталих шупљина у узорку из изведеног слоја

Критеријум за прихватање радова је постигнути садржај заосталих шупљина у изведеном слоју које морају да одговарају проценту заосталих шупљина које је пројектант коловозне конструкције користио при прорачуну исте:

- Уколико су заостале шупљине веће од планираних за 1 до 2 % умањује се вредност изведеног слоја за 5 до 25 % на површини коју обухвата испитани узорак.
- За заостале шупљине веће од планираних за 2 до 3 % умањује се вредност изведеног слоја за 25 до 50 % на површини коју обухвата испитани узорак.

- Уколико су заостале шупљине веће од планираних за више од 3 %, извршени рад се не прима на површини коју обухвата испитани узорак.

3.6.9 Храпавост и хватљивост слоја

Површина изведеног хабајућег слоја мора бити храпава, хватљива и отпорна на клизање. Ове особине се испитују према стандарду СРПС У.Ц4.018. Уколико је трење хабајућег слоја мање од дозвољених вредности, Извођач даје предлог о санацији изведеног стања. Уколико Извођач не санира изведене неквалитетне радове, радови се не признају у целости.

3.6.10 Укупни одбици

Укупни одбици за констоване неквалитетно изведене радове представљају збир свих појединачних одбитака. Радови се могу признати у потпуности ако Извођач о свом трошку изврши санацију неквалитетно изведених радова на начин који предложи и за то добије сагласност Инвеститора.

Обрачун рада

Обрачун се врши по m^2 изведене коловозне конструкције.

ИЗРАДА ДОЊЕГ НОСЕЋЕГ СЛОЈА ОД МЕХАНИЧКИ ЗБИЈЕНОГ ШЉУНКОВИТО ПЕСКОВИТОГ КАМЕНОГ МАТЕРИЈАЛА 0-63mm

ИЗРАДА ДОЊЕГ НОСЕЋЕГ СЛОЈА ОД ДРОБЉЕНОГ КАМЕНОГ АГРЕГАТА 0-31,5mm

ОПШТЕ

Технички услови за наведене позиције налазе се у Књизи 4; Свеска 1.1

08.03. ЗАСТОР ОД АСФАЛТ БЕТОНА НА ПЕШАЧКО-БИЦИКЛИСТИЧКИМ СТАЗАМА

08.03.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у извођењу застора од асфалт бетона преко већ извршене изолације и на подручју датом пројектом, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са производњом, транспортом и уграђивањем асфалтног бетона на пешачко-бициклистичким стазама, а према Општим условима за Асфалтне радове. Позиција обухвата и справљање мешавине и израду слоја од асфалт бетона у слоју пројектоване дебљине.

08.03.02 МАТЕРИЈАЛИ

За квалитет компонентних материјала, мешавине и поступка уградње важе технички услови дати у Општим условима за асфалтне радове.

08.03.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА, КВАЛИТЕТ, ИСПИТИВАЊА

Извођач је дужан да поштује све обавезе наведене у *Општим условима за асфалтне радове* за наведену врсту производа.

У случају трајно неквалитетно изведених радова примениће се правила наведена у *Општим условима за асфалтне радове*, под тачком 3.6 - *Обрачун неквалитетно изведених радова.*

08.03.04 ОБРАЧУН РАДОВА

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^2 асфалта уграђеног у пуној пројектованој дебљини и на ширини према пројекту, уз ограничења датим у оквиру Техничких услова и како то одобри надзорни орган.

За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву опрему, материјал и рад на производњи, транспорту и уграђивању асфалта према Општим условима за асфалтне радове.

08.04. НАБАВКА, ИСПОРУКА И УГРАДЊА МОСТОВСКИХ СЛИВНИКА

08.04.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању сливника за одводњавање површинске воде са мостова према пројекту, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција на производњи комплексних сливника, са уградњом у конструкцију.

08.04.02 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Сливник је фабрички производ и као такав мора имати облик и димензије према стандардизованом типу, односно према цртежима из пројекта. Надзорни орган ће утврдити да ли испоручени сливници у потпуности одговарају типу који је предвиђен пројектом, као и то да ли су оштећени током манипулације пре уграђивања. Горњи и доњи делови сливника не смеју имати пукотине нити шупљине у ливу, а решетка сливника мора правилно да належе у своје лежиште, што значи да не сме да буде крива, увијена или по димензијама неусаглашена са лежиштем. Пречке решетке не смеју бити напукле или

поломљене. Уколико цртежима у пројекту није другачије дато, отвор за сливник и одводну цев претходно је остављен у бетонској плочи, тако да по облику и димензијама мора да одговара фазонском комаду и одводној цеви сливника.

Најбоље је поставити сливник у оплату пре бетонирања плоче. Уколико је отвор за монтажу остављен већи него што је потребно за постављање сливника, међупростор се мора испунити пластичним ситнозрним бетоном. Сливник се поставља у своје лежиште као целина, што значи са намештеном решетком, а затим се инструментом регулише његова висина. тако да после извршеног асфалтирања, код друмских мостова, решетка лежи у равни коловоза и да ни на једном своме делу не штрчи изнад површине или буде нижа од ње. Водити рачуна да се изолација изведе и на вертикалним површинама сливника према асфалту. Пре асфалтирања решетка се мора уклонити, а отвор затворити дрвеним поклопцем тако да асфалт не продре у сливник. Од дана уграђивања сливника до асфалтирања мора да протекне најмање 14 дана, како би цементни малтер постигао потребну чврстоћу. При асфалтирању потребно је водити рачуна да се сливник не оштети, што се нарочито односи на израду асфалт бетона у два слоја. Први слој испред и иза сливника не сме да се набија ваљком, него ручним набијачима. При пролазу финишера преко сливника предузети мере да разастирач не удари у сливник. Сливници се покривају решеткама по завршеном асфалтирању и врши пробно квашење површине. При томе се мора утврдити ефикасност одводњавања површине.

Уколико је сливник разлог за недовољно отицање, његов положај мора се поправити на погодан начин. На месту изласка одводне цеви из доње површине бетона цементни малтер треба да се обради конусно, тако да уз цев сливника буде виши, него на контакту са бетоном.

08.04.03 ОБРАЧУН

Количина која се мери је број уграђених сливника према пројекту. Количина која се мери представља пуну надокнаду за сав материјал, рад, транспорт, монтажу и подливке.

08.05. ЦЕВИ ЗА ОДВОД ВОДЕ ИЗ СЛИВНИКА

Цеви за одвод и каналисање воде могу бити попречне, уздужне сабирне и вертикалне цеви.Попречна одводна цев прихвата воду из сливника и одводи је у сабирну уздужну цев. Угао прикључка одводне цеви износи 45° у простору, а по вертикали 60°. Минимални унутрашњи пречник попречне одводне цеви је 150 мм односно мора се одредити на основу хидрауличког прорачуна. Минимални нагиб попречне цеви износи 5 %.

Сабирне уздужне цеви прихватају воду из попречних цеви (коловоз са двоструким нагибом) или непосредно из сливника (коловоз са једностраним попречним нагибом). Минимални унутрашњи пречник уздужне сабирне цеви је 200 мм. Минимални нагиб уздужне сабирне цеви је 1%. Сабирна уздужна цев не сме се убетонирати у распонску конструкцију. Код пролаза кроз попречне носаче или друге носиве елементе мора бити од њих одвојена.
Све промене смерова (ломови) изводе се са фазонским лучним комадима са минималним углом 45°. Лук од 90° изводи се са два фазонска комада по 45° са равним делом дужине 20 цм.

На избор материјала за цеви утичу: трајност, губици енергије у цевоводу, чишћење, климатски услови, хабање цеви од песка и текуће воде и агресивни хемијски утицаји. У погледу трајности полиестерске цеви имају предност пред цевима од ливеног гвожђа које са временом кородирају.
У подручју крајњих стубова, сабирана цев се може водити на два начина:

- у правцу кроз насип код кратких мостова
- спуштањем са вертикалом испред упорњака

Пречник вертикалне цеви мора се ускладити са промером уздужне цеви да вода на прелазу добије одговарајуће убрзање. Из овог разлога се код мањих објеката и мањих количина предвиђају исти профили уздужне и вертикалне цеви. Ако су вертикалне цеви дуже од 10 м потребно је, на горњем делу, предвидети испуст за ваздух. У овом случају може се предвидети отворени улазни завртањ који служи за везу уздужне и вертикалне цеви. У вертикалне цеви смеју се уграђивати само елементи са луком од ≤ 60° са чиме се спречава зачепљење цеви.
Како је наведено све већу примену код мостова налазе полиестерске цеви, због својих карактеристика и дуготрајности. Стандард за полиестерске (ГРП) цеви је СРПС ЕН 14364.
Полиестер цеви су произведене од незасићене полиестерске смоле ојачане стакленим влакнима. Комбинацијом незасићене термостабилне полестерске смоле као везива, стаклених влакана за ојачање и кварцног песка као пуниоца, у одговарајућим размерама, могу се произвести цеви са широким распоном физичких и хемијских карактеристика.
Основне карактеристике цеви су:

- висока отпорност на корозију,
- висока хемијска отпорност (од РН 1 до 10)

- одличне хидрауличке,
- висока ободна крутост,
- висока уздужна крутост,
- висока отпорност на абразију,
- непропусност цеви и спојева,
- мала тежина, лагана манипулација и монтажа
- није потребна никаква додатна заштита против агресивног деловања проточног медија и околног терена или агресивне атмосфере и електричних потенцијала у терену.

Цеви се производе у називним дужинама од 6m, у профилима од DN150 до DN2500mm. Класификација цеви је према називној крутости (SN), односно називним притиском проточног медија (PN).
Уз цеви се производи комплетан асортиман фазонских комада (колена, редукције, рачве, Т-комади, прирубнице).

Производни стандарди:
Производња и квалитет цеви је у складу са стандардима: СРПС ЕН 14364.

Транспорт цеви
У фабрици се цеви пакују и товаре у зависности од врсте транспорта (железница, камион или брод). Цеви различитих профила могу се транспортовати уметнуте једна у другу, што умањује трошкове. Подизање цеви може се обављати само појединачно, помоћу трака или сличних направа за подизање (без кука). Извлачење цеви одвија се помоћу виљушкара или дизалице, при чему треба да се употреби дугачки округли трн. То се на равном тлу може извести и уз примену адекватних ваљкастих подметача. Цеви се испоручују са већ монтираним спојницама.

Складиштење цеви
Цеви се складиште на равној подлози (без тачкастог оптерећења), те се морају чувати од механичког оштећења и оштећења спојница. По потреби се користе дрвени подметачи и умеци.

Траса цеви
Трасу цеви потребно је изабрати тако да се постигне што равнија линија вођења – промена смера цеви повећава отпоре трења. Потребно је избегавати нагибе у супротном смеру – ако постоје, мора се предвидети могућност одзрачивања на највишим и могућност пражњења на најнижим тачкама.

Укопавање цеви
Крутост цеви и крутост тла дају системску крутост, која је битна код полагања цеви. Полагању цеви у земљу треба поклонити посебну пажњу јер материјал утиснут око цеви доприноси носивости.

Спајање цеви
Пре монтаже потребно је испитати и очистити све делове водова изнутра и споља. Жљебови спојница (спојни елемнети) морају бити потпуно чисти. Крајеви цеви и спојни елементи премазују се средством за подмазивање, које се испоручује заједно са цевима. У зависности од димензија, постоје разне могућности спајања цеви: багером, полугом, ручним затезачем...

Промена смера без фазонских комада
Систем спојница пројектованих полиестерских цеви омогућује, у зависности од пречника цеви, следеће углове:

до DN500	$\alpha max = 3^o$
DN600 до DN900	$\alpha max = 2^o$
DN1000 до DN1400	$\alpha max = 1^o$
изнад DN1400	$\alpha max = 0,5^o$

Цеви се прво спајају праволинијски, а тек након тога се могу закренути за дозвољени угао. У зависности од унутрашњег притиска и угла, морају се предвидети адекватна бетонска упоришта.

Уградња фазонских комада
Фазонски комади могу се начелно спајати слично као стандардне цеви (нпр. Помоћу затезача). За састављање цевних лукова са већим угловима код употребе багера или сличног употребљавају се помоћне конструкције да би се сила, која је потребна за спајање лука, могла правилно усмерити. Уградњом цевних лукова, редукцијских елемената или сличних фазонских комада, јављају се, у зависности од облика и унутрашњег угла, силе притиска цеви на околину. Оне се бетонским подупирачима или одговарајућим збијањем материјала испуне рова морајун одвести у тло.

Засипање рова
Пуњење и затрпавање рова треба извршити у складним висинама слојева. Обратити пажњу на то да се изведе уредно збијање, а да се не угрози стабилност цеви. Кад слој, који прекрива теме цеви, износи од 0,3 до 1,0м, збијање се изводи помоћу средњег вибрационог уређаја за набијање (максимална радна тежина 0,6 kN) или вибрационе плоче (максимална радна тежина 5 kN). Допуштено је користити тешке уређаје за збијање кад слој, који прекрива теме цеви, износи 1м или више. Такође је потребно да се

постави трака за означавање трасе. За време грађења треба избегавати већа оптерећења (нпр. вожњу тешких грађевинских уређаја или машина по траси).

Надземна монтажа

Размак ослонаца по правилу треба да износи 3м – мали пречници и водоводне цеви 2м, у складу са статиком. У већини случајева довољни су угао лежаја од 120° и ширина лежаја од 20cm. Код пројектовања конструкција лежаја морају се узети у обзир уздужне и попречне силе, које се при томе јављају.

Уграђивање и причвршћивање цеви на конструкцију моста

Причвршћивање цеви изводи се са елементима за вешање и подупирање. Елементи за причвршћивање морају омогућавати задовољавајуће подупирање, скупљање и растезање цеви.Елементи за подупирање и вешање одводних цеви на конструкцију моста морају бити довољно круте како би обезбедили цеви од оптерећења која могу настати од евентуалних њихања конструкције.

Елементи подупирања и вешања морају омогућавати регулацију по висини. Вешања се могу извести као помична или непомична. Непомично причвршћивање цеви изводи се код спојева попречних одводних цеви са сабирном уздужном цеви. Сидрење елемената за вешање и подупирање изводи се помоћу посебних профила и завртњева са Т главом. Код накнадног бушења и уграђивања челичних уложака треба пазити на преднапрегнуте каблове и арматуру.

Сви елементи за вешање и подупирање односно причвршћивање цеви морају се заштитити на утицај корозије или се израђују из нерђајућег челика. Размак између подпора односно вешања зависи од врсте цеви и дозвољених угиба. Разлика дилатирања између дужине објекта и дужине цеви одређује се на основу коефициента растезања материјала и температурне разлике: 40° ако су цеви у унутрашњости конструкције и 60° ако су цеви изван пресека конструкције.

Проба притиска

Испитивање притиска сме се проводити кад је цевовод прописно уграђен. Пре додавања притиска цевовод се мора до краја напунити водом а затим се додаје притисак помоћу пумпе за воду (максимално 1,5-струки називни притисак цеви, максимално трајање испитивања 1 сат). Крајње затвараче треба за време трајања испитивања подупрети у супротном смеру од сила које се јављају.

08.06. ИЗРАДА И ПОСТАВЉАЊЕ ЧЕЛИЧНЕ ОГРАДЕ

08.06.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у радионичкој изради и уграђивању челичне ограде према пројекту, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге у извођењу свих операција израде, транспорта, монтаже и антикорозивне заштите ограде.

Квалитет примењених материјала мора одговарати важећим стандардима SRPS EN 10025, SRPS EN 10027.

08.06.02 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Израда ограде у радионици обавља се у складу са правилницима и стандардима за челичне конструкције. Облик, димензије и врста челичних елемената као и захтеване димензије шавова заварених спојева дати су у пројекту.

После израде у радионици а пре транспорта на градилиште, ограда мора се заштитити основним премазом, у свему према одредбама SRPS ISO 12944.

Пре него што се ограда монтира потребно је проверити стање отвора у конструкцији остављених за њено фиксирање. Уколико је реч о бетонским конструкцијама, рупе се морају очистити ваздухом под притиском тако да се одстране сва страна тела.Ограда се монтира при температури ваздуха између 15°C и 25°C.

После фиксирања и претходног влажења рупа, заливају се анкерна места ситнозрним бетоном исте марке и класе који је предвиђен за бетон конструкције, а испуна се потом негује. Заливање отвора за ограду може се урадити и ексмалом. У току и по завршетку монтаже мора се контролисати и обезбедити функционисање дилатационих спојница ограде. Ограда се потом може бојити другим премазом, а пошто он очврсне, и завршним, тако да укупно буде најмање три премаза.

Температура ваздуха при бојењу на терену не сме бити нижа од +5°C нити виша од +20°C. Боја се не сме наносити на влажне и замрзнуте површине, нити при релативној влажности ваздуха већој од 60%. Уколико се бојење врши испод наткривке, а после наношења боје наступе незадовољавајући временски услови, наткривка ће се задржати док се боја не осуши или временски услови поправе до те мере да се боја сме изложити атмосфери.

Надзорни орган може забранити наношење боје уколико сматра да су временски услови неповољни. Боја се не сме наносити на метал који је превише топао те би могао изазвати појаву порозности нанетог слоја или бубрење боје услед наглог губитка растварача. Неприступачна места такође се морају

заштити. Бојење завршним премазом појединих делова (рукохват, стубићи, испуна) врши се у бојама датим пројектом, а уколико пројекат не даје те податке, одлуку о бојама доноси надзорни орган.

08.06.03 ОБРАЧУН

Обрачун и плаћање је по kg уграђене ограде, укључујући опрему постројења и материјал, сав рад на изради и монтажи, транспорт бојење основном и покривном бојом.

08.06.04 ЗАШТИТНЕ МРЕЖЕ И ПЛОЧЕ

Заштиту пролазника преко моста од могућег додира са водовима електрифицираних пруга и сличних опасности, треба извести посебним челичним мрежама или плочама постављеним уз венац моста.
Решење и квалитет те заштите треба условити пројектом конструкције, мерити комадима или метрима постављених јединица и обрачуноавати према уговореним јединичним ценама.

08.06.05 ОБРАЧУН

Рад се мери у комадима или метрима постављених заштитних мрежа и плоча, а обрачунава се према уговореним јединичним ценама.

08.07. ЧЕЛИЧНИ РЕШЕТКАСТИ ЗАТВАРАЧ СА ШАРКАМА ЗА ОТВОРЕ

Челичне решетке треба извести од истегнутог метала, на местима на којима је потребно затворити простор у зони подвожњака кроз који треба омогућити пролазак мањих ствари, људи и опреме. Кроз овај пролаз треба омогућити пролаз радника ради инспекције-прегледа унутрашњости простора испод пешачких и бициклистичких стаза.
Челични материјал од којег ће бити израђене решетке треба обрадити у складу са свим српским стандардима за челик и обраду челичног материјала. Материјал за конструкцију мора да поседује све карактеристике предвиђене SRPS EN 10025-1:2011, квалитета S235.
Чишћење конструкције извести млазом абразива до квалитета SA2 1/2 по SIS 55900. Антикорозиону заштиту челичне конструкције извести системом хлоркаучука,укупне дебљине 220μm.

08.07.01 ОБРАЧУН

Обрачун радова ће бити дат по комаду уграђене и финално монтиране конструкције челичног решеткастог затварача. Ценом обухватити сву потребну опрему за уградњу, обраду челичног материјала и сва техничка средства.

08.08. ИЗРАДА ПОДЛИВКИ ОД ЕКСМАЛА

08.08.01 ОПШТЕ

Подливке се изводе од малтера справљених са експанзионим цементима при чему минимална постигнута чврстоћа мора одговарати бетону марке С35/45. Подливке се уграђују тако да увек постоји надпритисак: може се применити принцип спојених судова или поступак инјектирања. Малтери морају имати трајно повећање запремине од мин. 1%. Подливке веће дебљине од 50 mm морају се посебно армирати.Извођач је дужан да у склопу радова на изградњи лежишта, сливника и сличних елемената где се предвиђа примена подливке, приложи у оквиру пројекта технологије уградње, све потребне доказе да предвиђена композиција малтера која ће се користити као подливка у свему одговара траженим условима. Наведени пројекат заједно са детаљним описом технологије уградње подлеже одобрењу надзорног органа.

08.08.02 ОБРАЧУН

Обрачун и плаћање је по m^3 изведене подливке, у пуној пројектованој дебљини и површини, укључујући опрему, материјал и рад на изради, транспорту и уграђивању подливке.

08.09. ЗАЛИВАЊЕ ОТВОРА ЕКСМАЛОМ

08.09.01 ОПШТЕ

Рад на овој позицији састоји се у заливању остављених отвора у постојећим зидовима пропуста/моста за везу анкерима са новопројектованом плочом пропуста/моста. Пре постављања анкера, врши се испирање отвора или продувавање ваздухом под притиском, а након постављања, отвори се инјектирају ексмалом. Инјектирање се врши под притиском и траје док инјекциона маса не дође до излаза из отвора.

08.09.02 ОБРАЧУН

Обрачун и плаћање је по m' инјектирања, са утрошцима материјала, транспорта и радне снаге. Арматура се плаћа посебно.

08.10. НАБАВКА И УГРАДЊА ПВЦ ЦЕВИ

08.10.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању ПВЦ цеви у пешачке, односно ревизионе стазе у положај како је то дато пројектом, што подразумева обезбеђење материјала транспорта и радне снаге и извршење свих операција монтаже, фиксирања и осигурања пролазности цеви.

08.10.02 МАТЕРИЈАЛ

Пластичне цеви морају бити од квалитетне пластике, без механичких оштећења (пукотине, одламање ивица). Цеви морају бити са "муфом". Дебљина зида треба да омогући пријем терета од бетона и асфалта изнад цеви и једнако подељеног оптерећења на стази у износу од 3 кN/m.

Носивост цеви доказује се атестом произвођача који се подноси надзорном органу на одобрење. Материјал од кога је цев израђена треба да буде неосетљив на састојке цемента и агресивне материје.

08.10.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Цеви се полажу у пројектовани положај и фиксирају тако да се избегне њихово "испливавање" при уграђивању бетона испуне. На саставцима се повезују муфом, преко кога се лепи трака за остварење непропусности. На крајевима пешачких (ревизионих) стаза цеви се морају затворити пластичним затварачима, који се морају осигурати од крађе. Затварачи треба да имају дренажни отвор на дну. Проходност уграђене цеви мора се обезбедити по целој дужини од краја до краја стазе, односно од шахта до шахта, ако су исти предвиђени.

На местима шахтова морају постојати дренажне пластичне цеви 50 mm, постављене у најнижој тачки, тако да вире испод конструкције за најмање 10 cm.

При бетонирању око цеви на контакту са шахтом, цев се мора заштити од продора бетона погодном оплатом, а уколико бетон ипак продре у цев, мора се после скидања оплате одстранити, по могућству док је још свеж. Површина бетона мора се премазати врућим битуменом, после потпуног сушења бетона.

08.10.04 ОБРАЧУН

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m' уграђених цеви мерено и одобрено на лицу места од стране надзорног органа. За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав материјал, опрему и рад на набавци, транспорту и уграђивању цеви према наведеном у обиму рада ове тачке Техничких услова.

08.11. НАБАВКА И УГРАДЊА ПЕХД ЦЕВИ ПРЕЧНИКА Ø110(Ø125)mm

08.11.01 ОПШТЕ

Инсталације се преко моста воде само онда када су друге могућности из техничких или економских разлога неприхватљиве. Све инсталације, које пролазе кроз мостове морају бити уграђене у заштитне цеви. По потреби се цеви заштићују са материјалима за изолацију и причвршћују за конструкцију. На местима где то конструкција захтева, заштитне цеви се раздвајају (дилатирају).

Инсталације морају бити уграђене на местима која омогућавају лагани приступ ради одржавања, уклањања или додавања.

Електро инсталације

На мостовима се могу појавити следеће електро инсталације:

- нисконапонске електро инсталације
- високонапонске електро инсталације

Електро инсталације могу се уградити испод конзоле распонске конструкције, између ребара код распонских конструкција које се састоје од плоче са ребрима, а код сандучастих пресека у унутрашност сандука.

Уграђивање инсталација изнад конзоле, у пешачким стазама или у ивичним венцима, врши се само у случајевима код којих би други начин вођења проузроковао неугодности по конструкцију и њено обликовање, те у случајевима код којих нису потребни контролни шахтови (кратки објекти). Заштитне цеви за инсталацију не смеју ометати уграђивање арматуре.

Електро инсталације уграђују се у пластичне или челичне цеви које су заштићене на утицај корозије.

Телекомуникацијске инсталације

Телекомуникацијске инсталације могу се уградити испод конзоле распонске конструкције, између ребара код конструкција које се састоје од плоче са ребрима или у унутрашности сандука код оваквог типа конструкција. Овај тип инсталација уграђује се у пластичне или челичне цеви које су заштићене на утицај корозије.

08.11.02 МАТЕРИЈАЛ И КАРАКТЕРИСТИКЕ

Цеви за кабловску канализацију са двоструким зидом израђене су од полиетилена високе густине ХДПЕ и намењене су за заштиту каблова и користе се у:

1. електроинсталацијама
2. телекомуникацијама
3. путној сигнализацији
4. железничким системима.

Оне се израђују поступком коекструдирања и састоје се из два зида:
- спољашњег коругованог који је отпоран на површинске притиске и веома је флексибилан,
- унутрашњег-глатког који омогућава лако провлачење каблова.
Ребрасте двослојне ХДПЕ цеви производе се по EN50086-2-4 (DIN16961,NFC68-171), odnosno po SRPS-EN13476. Врло су лаке и омогућавају лако преношење и једноставну монтажу. Морају задовољавати одређене услове у поглед отпорности на ударе, перфорацију и хемикалије. Цеви морају имати одличне физичке и механичке особине. Такође морају бити непропусне на воду и прашину. Битно је да на температурама од -50°C до +90°C не мењају своје основне карактеристике. Носивост цеви, као и остале битне карактеристике доказују се атестом произвођача који се подноси надзорном органу на одобрење.
Спајање се врши дихтунгом од EPDM-a (гуме) по стандарду SRPS-EN681. Дихтовање цеви се обавља преко гумица која се обично ставља у други или трећи канал, а наглавак се навлачи на цев. Цеви се могу скраћивати обичним ножем или тестером.

08.11.03 ОБРАЧУН

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m' уграђених цеви мерено и одобрено на лицу места од стране надзорног органа. За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав материјал, опрему и рад на набавци, транспорту и уграђивању цеви према наведеном у обиму рада ове тачке Техничких услова.

08.12. ИЗРАДА И ПОСТАВЉАЊЕ У БЕТОН ПЛАСТИЧНИХ ДРЕНАЖНИХ ЦЕВИ УНУТРАШЊЕГ ПРЕЧНИКА Ø 100 У НАГИБУ 1:10.

08.12.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању пластичних цеви у бетонске потпорне зидове у положај како је то дато пројектом, што подразумева обезбеђење материјала транспорта и радне снаге и извршење свих операција монтаже, фиксирања и осигурања пролазности цеви.

08.12.02 МАТЕРИЈАЛ

Пластичне цеви морају бити од квалитетне пластике, без механичких оштећења (пукотине, одламање ивица). Цеви морају бити са "муфом". Дебљина зида треба да омогући пријем терета од бетона и асфалта изнад цеви и једнако подељеног оптерећења на стази у износу од 3 кN/м. Носивост цеви доказује се атестом произвођача који се подноси надзорном органу на одобрење. Материјал од кога је цев израђена треба да буде неосетљив на састојке цемента и агресивне материје.

08.12.03 ОБРАЧУН

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m' уграђених цеви мерено и одобрено на лицу места од стране надзорног органа. За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав материјал, опрему и рад на набавци, транспорту и уграђивању цеви према наведеном у обиму рада ове тачке Техничких услова.

08.13. НАБАВКА И УГРАДЊА ПВЦ ЦЕВИ ПРЕЧНИКА Ø110mm ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ КАБЛА

08.13.01 ОПШТЕ

Све инсталације, које пролазе кроз мостове морају бити уграђене у заштитне цеви, по потреби се заштићују са материјалима за изолацију и причвршћују за конструкцију.
Инсталације морају бити уграђене на местима која омогућавају лагани приступ ради одржавања, уклањања или додавања.

Расвета

Расвета спада у ону врсту инсталација које се појављују код градских мостова или мостова у осветљеним раскрсницама.Електро инсталација која напаја систем осветлења, уграђује се у пешачке стазе моста или тротоаре. Заштитне цеви електро инсталације не смеју ометати уграђивање арматуре.
Електро инсталација полаже се у пластичне или челичне цеви заштићене на утицај корозије. Контролни шахтови уграђују се уз сваки канделабер који се налази на објекту.
Мостови на којима се уграђује осветлење морају се уземљити.

08.13.02 МАТЕРИЈАЛ И КАРАКТЕРИСТИКЕ

ПВЦ цеви за енергетску канализацију служе за заштиту и развод електроенергетских каблова. Обзиром да су израђене од лаког материјала, то је на тај начин омогућено њихово брзо складиштење као и једноставна монтажа на објектима. Овај тип цеви има глатке зидове, те је полагање каблова кроз њих веома брзо и једноставно. ПВЦ цеви овог типа одговарају захтевима квалитета према техничким

условима прописаним у DIN8062; DIN 8061.Обзиром да се кроз ове цеви проводе електроенергетски каблови, цеви морају бити добар електрични изолатор и бити неосетљиве на лутајуће струје.
Карактеристике цеви су такве да морају бити отпорне на механичке ударе, да су отпорне на корозију у базним, киселим и агресивним срединама. Век трајања им је преко 50 година.
Операције спајања две ПВЦ цеви је врло кратко, те су и евентуални прекиди у саобраћају веома ретки. Спојеви цеви морају бити непропусни на воду и друге флуиде. У истом рову може се положити велики број цеви једна поред и једна изнад друге.
Производне димензије цеви су 110mm x 3,2mm, дужине 6,0 и 12,0m, најчешће у црвеној боји.

08.12.03 ОБРАЧУН

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m' уграђених цеви мерено и одобрено на лицу места од стране надзорног органа. За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав материјал, опрему и рад на набавци, транспорту и уграђивању цеви према наведеном у обиму радова.

08.14. "FUGEBAND" ТРАКЕ ЗА ВОДОНЕПРОПУСТНОСТ СПОЈА ДВА БЕТОНСКА ЕЛЕМЕНТА

08.14.01 ОПШТЕ

Рад на овој позицији подразумева сав рад материјал прибор и транспорт на обезбеђењу водонепропусности споја два елемента пропуста. Fugeband гумене траке за заптивање попречних спојница, код дужих пропуста, зидова и елемената ливених на лицу места, постављају се са спољних страна зидова пропуста, према насипу. Између два суседна зида, на споју, поставља се табла од стиропора 2 цм дебљине. На унутрашњој страни према отвору пропуста, спој се попуни еластичним китом.
Приликом избора материјала за израду траке за водонепропусност два слоја, консултовати произвођача хидроизолације која је уграђена на самом објекту. Траке за водонепропусност два слоја мора да буде компатибилна са карактеристикама уграђене (пројектоване) хидроизолације.

08.14.02 ОБРАЧУН

Плаћа се по m' комплетно завршеног посла.

08.15. БУБРЕЂЕ ТРАКЕ ЗА ВОДОНЕПРОПУСТНОСТ НА МЕСТИМА ПРЕКИДА БЕТОНИРАЊА

08.15.01 ОПШТЕ

Бубрећа или инјектибилна црева, користе се за заптивање конструктивних спојница у водонепропусним системима против продора воде. Постављају се у конструктине спојнице. Почетно продирање воде активира три спољашња бубрећа елемента која су фабрички уграђена у спољашњи део инјекционог црева, која у контакту са водом почињу да бубре. Резултујућа сила притиска приморава воду да пронађе нове начине (путеве), који су уједно и значајно дужи, којима би прошла кроз бетонску структуру, те на тај начин, заптивањем спојева обезбеђује редукцију притиска воде.
Уколико је потребно у следећој фази може се извршити инјектирање, којим се вода приморава да битно мења постојеће путање, продужава их и тражи нова места кроз која ће евентуално моћи да продре кроз структуру.

08.15.02 МАТЕРИЈАЛ

Бубреће траке-црева састоје се из елемента који се налази у унутрашњем делу од небубреће масе, затим од три бубрећа дела и профила за затварање инјекционих отвора. Ови елементи затварају ћелије профила омогућавајући да перфорације за инјекциони материјал буду затворене у току процеса спајања црева. Бубрећи елементи су пак комбинација хидрофобичних смола и платана.

08.15.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Подлога мора бити "здрава", чиста, сува (или "мат влажна"), без било каквих нечистоћа или слабо везаних делова.
Сви невезани или слабо везани делови, нечистоће, претходно нанети слојеви и сл., морају бити потпуно уклоњени са површине и подлоге, неком од признатих метода абразивног уклањања. Подлоге са веома израженом храпавошћу могу узроковати касније проблеме у погледу водонепропустивости.
Температура подлоге и амбијента зависи од начина фиксирања инькционих црева, односно од врсте лепка који се примењује.
Бубреће траке-црева фиксирају се у деоницама од max.8m дужине. Преклопи се раде у дужини од минимално 10cm. Растојање између паралелно постављених црева (у зони преклапања), износи најмање 50mm. На сваких 8m постављају се двоструки прикључн пакери (шалтери), којима је омогућено евентуално накнадно инјектирање. Треба водити рачуна о томе који се тип пакера поставља, тј. да би увек било јасно која је страна улазна а која излазна у погледу инјектирања.

Црево је увек фиксирано на врх и у средишњи део очврслог бетона. Црева треба постављати тако да буду заштићена бетоном најмање 10cm и када је год могуће паралелно са правцем постављања оплате. Методе фиксирања зависе од типа подлоге тј. да ли је глатка, равна, сува или мат влажна.
На угловима и ћошковима треба пресећи црева под углом од 45°. Оба краја се повезују угаоним спојним комадом, фиксирају се крајеви црева на малом растојању или пажљиво залепи за подлогу. У неким ситуацијама инјекциона црева могу се поставити простим савијањем у зони углова и ћошкова.
Инјекционе прикључне тачке постављају се на 8,0m. Веза се остварује употребом дуплих инјекционих пакера (шалтера), који се испоручују са комплетом инјекционих црева. Шалтери се постављају на вертикалним површинама како год је то могуће и то причвршћивањем жицом за арматуру тако да није могуће њено померање. Висину постављања пакера треба прилагодити висини накнадних слојева који ће се применити, како би приступ био лак и обезбедио нормалне услове за евентуална накнадна инјектирања.Предност постављања пакера на вертикалним површинама огледа се у бољој стабилности и спречавању механичких оштећења у току експлоатације објеката.
Пакери се могу веома лако повезати са инјекционим цревима простим убацивањем префабрикованих комада у два слободна краја.Повезивање флексибилних црева врши се одмеравањем и сечењем црева одговарајуће дужине у складу са захтеваним ситуацијама. Префабриковани комади се убацују у крајеве инјекционих црева. У циљу једноставног коришћења пакери се раде у две различите боје, сходно томе да ли се ради о улазном или излазном пакеру.
У циљу заштите у току изградње и експлоатације објекта препорука је да прве количине бетона буду изведене благим наношењем или да се као заштита користи малтер којим би се на најбољи начин извела заштита постављених црева.Када вода дође у контакт са бубрећом траком, водонепропусност се постиже бубрењем које се одвија успорено и крајњи резултат се постиже тек након неког времена. Обзиром да се процес бубрења и повећања притиска не постиже моментално, сувише рано инјектирање може да доведе до одлагања или чак до спречавања процеса бубрења.
Уколико се на појединим местима појави процуривање након завршеног процеса бубрења, онда је могући узрок таквих појава:
- недовољно добра обрада подлоге,
- грешке приликом уградње бетона услед лоше компактности,
- пукотине,
- прекомерани притисак воде.

Процуривање се може зауставити у наредној фази инјектирањем кроз инјекциона црева у унутрашњост бетонских елемената.

08.15.04 ОБРАЧУН

Обрачун се врши за сав рад и материјал по m' комплетно обрађеног споја.

08.16 ИЗРАДА И ЗАТВАРАЊЕ СПОЈНИЦА НА БЕТОНУ НА СТЕПЕНИШНОМ ДЕЛУ, МЕСТИМА СПОЈА ДИЛАТАЦИОНИХ ЦЕЛИНА, БЕТОНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА ТРАЈНО ЕЛАСТИЧНОМ МАСОМ

08.16.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у изради подужних спојница уз ивичњаке, као и уз венац пешачке стазе, односно уз дилатационе справе, и њиховом затварању трајно еластичним битуменским гитом, што подразумева обезбеђење свих операција у вези са израдом спојница, набавком, транспортом и уграђивањем материјала за испуну.

08.16.02 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Спојнице уз ивичњаке

Приликом израде завршног слоја асфалта на коловозу постављају се летве од тврдог дрвета ширине 1,5 цм и висине као завршни слој, а уз ивичњак са горње стране и уз венац летве од истог материјала ширине 1 цм и висине једнаке укупној дебљини асфалта на пешачкој стази. Летве остају на свом месту током асфалтирања и уклањају се пошто се асфалт охлади на температуру за уграђивање гита према упутству произвођача гита. По вађењу летви контактне површине премазују се прајмером и затим испуњавају гитом, све према упутству произвођача гита. Пре наношења прајмера спојница се мора очистити од свих страних тела и осушити ваздухом под притиском. Уграђивање гита следи непосредно после прајмера. Извођач је дужан да прибави од произвођача атесте за материјал који намерава да употреби, као и упутства за рад на припреми и уграђивању тог материјала и да их благовремено преда надзорном органу на увид и сагласност. Надзорни орган је дужан да захтева од извођача ове документе као и њихову доследну примену.
Надзорни орган ће одбацити сваки предлог који сматра неодговарајућим основној намени, а то је заптивање спојнице и омогућавање скупљања асфалта без отварања пукотина. При томе гит мора бити отпоран на чупање гита и друга оштећења од саобраћаја. Потпуно завршена спојница по висини не сме одступати од околне површине.

08.16.03 ОБРАЧУН

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m' потпуно завршене спојнице. како то одобри надзорни орган. За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за све наведено у обиму радова ове тачке Техничких услова.

08.16.04 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Гумени ваљак за водонепропусност споја два бетонска елемента

Рад на овој позицији подразумева сав рад материјал прибор и транспорт на обезбеђењу водонепропусности споја два бетонска елемента. Ваљак се поставља између бетонских елемената према детаљу из Пројекта. Гумене траке за заптивање подужних спојница-фуга постављају се са спољних страна, изнад гуменог ваљка.

08.16.05 ОБРАЧУН

Плаћа се по m' комплетно завршеног посла.

08.16.06 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Попуњавање спојница између бетонских елемента еластичним гитом

На унутрашњој страни, између гуменог ваљка и гуме за затварање фуга, спој се попуни еластичним китом. Еластични гит мора бити угађен по пропису и нормама одређеног произвођача.Овај гит мора бити УВ стабилан,водонепропусан, високофлексибилан, подобан за спољњу и унутрашњу уградњу. Кит се претвара у трајно еластични, водонепропусни заштитни слој. Рефлектује сунчеве зраке. Подручје примене: префабриковани бетонски елементи, дилатације, пукотине,спојеви зидова...

Гумене траке за заптивање подужних спојница-фуга, код дужих елемената ливених на лицу места, постављају се са спољних страна, изнад гуменог ваљка. Траке за затварање показују високу растегљивост до прекида,еластичност, отпорност бројне хемикалије те и отпорност на старење.

Израда свих врста спојева трака изводи се термичким заваривањем уобичајеним справама, уз услов да снага уређаја није мања од 300W.

08.16.07 ОБРАЧУН

Плаћа се по m' комплетно завршеног посла и запуњене спојнице.

08.17 БИТУМЕНСКА ТРАКА ЗА ЗАПТИВАЊЕ СПОЈЕВА АСФАЛТИРАНИХ ПОВРШИНА УЗ ИВИЧЊАКЕ

08.17.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у изради подужних спојница старог и новог асфалта, асфалта и бетонских ивичњака, као и металних шахтова и асфалта. То подразумева њихово затварање еластичном битуменском траком, што подразумева обезбеђење свих операција у вези са израдом спојница, набавком, транспортом и уграђивањем материјала за испуну.

08.17.02 МАТЕРИЈАЛ И КАРАКТЕРИСТИКЕ

За обезбеђивање везе користи се самолепљива трака за изградњу путева. Ова врста траке обезбеђује погодни хладни спој без коришћења пламена, а тиме се обезбеђује чврсту и поуздану везу са асфалтом. Трака је произведена од полимеризованог битумена и то јој обезбеђује флексибилност и при хладном времену. Тачка тошљења материјала ових трака је > 100ºC.

Специјални везивни спој (2 mm лепљив слој),формира чврсту везу са одсеченом или изглоданом ивицом слоја пута. Да би се избегле грешке при извођењу, траке се производе као двобојне. Самолепљива страна траке је беле боје, док је друга страна уобичајено црна. Веже нераздвојиво и трајно асфалт на ивици убрзо после примене.

Правоугаоне траке су умотане и спаковане у кутије и одговарајућих дужина. Ширина трака је 10mm, док им је дебљина 40 mm. Потребно је да се чувају на сувом месту где је температура у распону од 5-25°C, а не треба да се смештају једна на другу.

08.17.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

При извођењу радива на постављању битуменске траке, потребно је добро очистити и осушити површину, на коју је неопходно нанети прајмер (~15 g/m). Време сушења прајмера при температури од 20°C, је од 2-3min.

Трака се поставља уз ивицу са самолепљивом страном на горе. Потом траку са белом самолепљивом страном чврсто прилепити уз ивицу. Посебну пажњу треба обратити на то да буде постављена min 5mm изнад површине постојећег асфалта, како би након наношења новог и приликом ваљања дошло до спајања оба слоја равномерно.

08.17.04 ОБРАЧУН

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m' комплетно завршеног посла и запуњеног споја, мерено на лицу места и како то одобри надзорни орган.

За тако утврђену количину извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени. Она представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, уграђени материјал и рад на изради спојева.

08.18 ИВИЧЊАЦИ БЕТОНСКИ

08.18.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању бетонских ивичњака димензија према пројекту, што подразумева обезбеђење свих потребних постројења и опреме, материјала и радне снаге за производњу, транспорт и уграђивање ивичњака према пројекту и захтевима из ове тачке Техничких услова.

08.18.02 МАТЕРИЈАЛ

Пројектом су предвиђени бетонски ивичњаци, марка и класа изложености бетона дати су пројектом, с тим да:

- Марка бетона не може бити мања од C40/50
- Просечна чврстоћа при затезању савијањем (не односи се на дужине 250 и 500mm) 6 MPa
- Отпорност према хабању брушењем абразиони губитак не већи од 15 cm^3 / 50 cm^2.

Карактеристике бетонски ивичњака које се односе на класе изложености усвојити према важећем стандарду SRPS EN 206-1, као и према наведеним табелама: Табела 1. Класе изложености; Табела 2. Граничне вредности хемијске агресивности природног тла и подземне воде за поједине класе изложености.

Табела 1 — Класе изложености

Ознака класе	Опис услова средине	Информативни примери где се класе изложености могу применити
1 Нема ризика од корозије или агресије		
X0	За бетон без арматуре или уграђеног метала: све изложености сем замрзавања/ /одмрзавања, хабања или хемијске агресије	
	За бетон са арматуром или уграђеним металом: веома сува	Бетон унутар зграда веома ниске влажности ваздуха.
2 Корозија проузрокована карбонатизацијом		
Када је бетон који садржи арматуру или друге уграђене метале изложен ваздуху и влази, изложеност мора бити класификована на следећи начин: НАПОМЕНА Услови влажности се односе на услове у бетонском заштитном слоју арматуре или другог уграђеног метала, али у многим случајевима, за услове у заштитном слоју бетона може се сматрати да рефлектују услове средине. У овим случајевима, класификација услова средине може бити адекватна. Ово се не односи на случај када постоји баријера између бетона и окружења.		
XC1	Сува или стално влажна средина	Бетон унутар зграда ниске влажности ваздуха Бетон стално потопљен у воду.
XC2	Влажна, ретко сува средина	Бетонска површина изложена дуготрајном контакту са водом. Многи темељи.
XC3	Умерено влажна средина	Бетон унутар зграда умерене или високе влажности ваздуха Спољашњи бетон који је заштићен од кише.
XC4	Циклично влажна и сува средина	Бетонске површине изложене контакту са водом, али не у оквиру класе изложености XC2.
3 Корозија проузрокована хлоридима који не потичу из морске воде		
Када је бетон који садржи арматуру или други уграђени метал изложен контакту са водом која садржи хлориде, укључујући и со за одмрзавање, који не потичу из морске воде, изложеност мора бити класификована на следећи начин: НАПОМЕНА У вези са условима влажности видети такође одељак 2 ове табеле		
XD1	Умерено влажна средина	Бетонске површине изложене хлоридима из ваздуха.
XD2	Влажна, ретко сува средина	Базен за пливање Бетон изложен индустријским водама које садрже хлориде.
XD3	Циклично влажна и сува средина	Делови мостова изложени прскању водом која садржи хлориде. Коловози, тротоари. Плоче на паркинзима.

Табела 1 (завршетак)

Ознака класе	Опис услова средине	Информативни примери где се класе изложености могу применити
4 Корозија проузрокована хлоридима из морске воде		
Када је бетон који садржи арматуру или други уграђени метал изложен контакту са хлоридима из морске воде или ваздуха који садржи со пореклом из морске воде, изложеност мора бити класификована на следећи начин:		
XS1	Средина изложена соли из ваздуха, али где бетон није у директном контакту са морском водом	Конструкције близу обале или на обали.
XS2	Бетон перманентно потопљен у морској води	Делови конструкција у морској води.
XS3	Зоне изложене плими, квашењу и прскању	Делови конструкција у морској води.
5 Замрзавање/одмрзавање са или без агенса за одмрзавање		
Када је бетон у влажном стању изложен значајним циклусима замрзавања/одмрзавања, изложеност мора бити класификована на следећи начин:		
XF1	Умерена засићеност водом, без агенса за одмрзавање	Вертикалне бетонске површине изложене киши и мразу.
XF2	Умерена засићеност водом, са агенсом за одмрзавање	Вертикалне бетонске површине саобраћајних конструкција изложене мразу и средствима за одмрзавање из ваздуха.
XF3	Велика засићеност водом, без агенса за одмрзавање	Хоризонталне бетонске површине изложене киши и мразу.
XF4	Велика засићеност водом, са агенсима за одмрзавање или морском водом	Плоче на путевима и мостовима изложене средствима за одмрзавање. Бетонске површине изложене директном прскању растворима средстава за одмрзавање и мразу. Зоне квашења конструкција на морској обали изложене мразу.
6 Хемијска изложеност		
Када је бетон изложен хемијским утицајима из земљишта и подземних вода, као што је приказано у табели 2, изложеност мора бити класификована као што је дато у даљем тексту. Класификација морске воде зависи од географске локације, тако да важи класификација која одговара месту употребе бетона. НАПОМЕНА Може бити потребна посебна студија да би се дефинисали релевантни услови изложености, када су у питању: — границе изван оних које су дате у табели 2; — друге агресивне хемикалије; — хемијски загађено земљиште или вода; — велика брзина воде у комбинацији са хемикалијама из табеле 2.		
XA1	Блага хемијска агресивност средине према табели 2	
XA2	Умерена хемијска агресивност средине према табели 2	
XA3	Изражена хемијска агресивност средине према табели 2	

Табела 2 — Граничне вредности хемијске агресивности природног тла и подземне воде за поједине класе изложености

Следећа класификована хемијска агресивност средине базирана је на тлу и подземним водама са температурама између 5 °C и 25 °C и довољно ниским брзинама воде, које приближно одговарају статичким условима. Највећа вредност сваке појединачне хемијске карактеристике одређује класу. Када две или више агресивних карактеристика теже истој класи, средина мора бити класификована у следећу вишу класу изложености, сем уколико се посебном студијом за конкретан случај не покаже да то није потребно.

Хемијске карактеристике	Одговарајућа метода испитивања	XA1	XA2	XA3
Подземна вода				
SO_4^{2-} mg/L	EN 196-2	≥ 200 и ≤ 600	> 600 и ≤ 3 000	> 3 000 и ≤ 6 000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 и ≥ 5,5	< 5,5 и ≥ 4,5	< 4,5 и ≥ 4,0
Агресивни CO_2 mg/L	prEN 13577:1999	≥ 15 и ≤ 40	> 40 и ≤ 100	> 100, до засићења
NH_4^+ mg/L	ISO 7150-1 или ISO 7150-2	≥ 15 и ≤ 30	> 30 и ≤ 60	> 60 и ≤ 100
Mg^{2+} mg/L	ISO 7980	≥ 300 и ≤ 1 000	> 1 000 и ≤ 3 000	> 3 000, до засићења
Тло				
SO_4^{2-} mg/kg[а] укупно	EN 196-2[б]	≥ 2 000 и ≤ 3 000[в]	> 3 000[в] и ≤ 12 000	> 12 000 и ≤ 24 000
Киселост mL/kg	DIN 4030-2	> 200 Бауман Гали	Није забележено у пракси	

а) Глинено земљиште са пропустљивошћу испод 10^{-5} m/s може бити померено у нижу класу.

б) Метода испитивања прописује екстракцију SO_4^{2-} помоћу хлороводоничне киселине; алтернативно, може бити коришћена и екстракција воде, ако постоји одговарајуће искуство у месту употребе бетона.

в) Граница од 3 000 mg/kg мора бити смањена на 2 000 mg/kg, ако постоји ризик нагомилавања сулфатних јона у бетону услед циклуса сушења и влажења или капиларног упијања.

У свему осталом за бетонске ивичњаке важе одредбе поглавља 04. БЕТОНСКИ И АРМИРАНО БЕТОНСКИ РАДОВИ ових Техничких услова, као и важећим стандадардима. Цементни малтер размере 1:3 треба да задовољи услове истих стандарда и исте одредбе као и бетонски ивичњаци.

08.18.03 ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

После завршетка коловозне плоче моста ивичњаци се довозе и депонују у близини места уграђивања. Преко навлажене изолације коловозне плоче полаже се цементни малтер и монтира ивичњак у пројектовани положај. Ивичњак се такође мора навлажити. Затим се залива спојница према гредици на страни према пешачкој стази. Врло влажни малтери нису дозвољени, због опасности од јављања прслине и пукотине у малтеру услед губљења воде.

Спојнице између ивичњака затварају се такође цементним малтером, с тим што се на растојању од сваких 20 m. једна спојница ширине око 2 cm. не затвара, већ се залива трајно еластичним битуменским китом истовремено са заливањем подужних спојница. Део између ивичњака и асфалта треба урадити у свему према опису из тачке 08.17 ИЗРАДА И ЗАТВАРАЊЕ СПОЈЕВА АСФАЛАТИРАНИХ ПОВРШИНА УЗ ИВИЧЊАКЕ.

Стандардна дужина ивичњака је 1 m. Од овога се може одступити у случају и у границама датим у даљем тексту ове тачке Техничких услова.

Полагање ивичњака почиње од дилатационих спојница према средини сваког распона и крајевима крила, односно од краја крила према средини моста у случају конструкција без дилатација. На делу моста у средини распона у дужини од 3 до 5 m стандардни ивичњаци се прилагођавају укупној потребној дужини, с тим да најмање три ивичњака треба скратити на дужину која не може бити мања од 70 cm.

08.18.04 ОБРАЧУН РАДОВА

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m' постављеног ивичњака мерено на лицу места и како то одобри надзорни орган.

За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, уграђени материјал и рад на изради, транспорту и постављања ивичњака заједно са подлогом и спојницама.

08.19 ОБРАДА ОТВОРА У БЕТОНУ ЗА ПРОДОР ЦЕВИ

08.19.01 ОПШТЕ

Ова ставка Техничких услова примењује се у случајевима када кроз зидове бетонске конструкције под земљом постоји продор хидро инсталација. Да неби дошло до пуцања цеви услед слегања конструкције, неопходно је да се продор цеви кроз бетон оствари кроз претходно убетонирану цев од нерђајућег челика одговарајућег пречника и дужине у свему према детаљу датом у пројектима. Ове радове потребно је нивелационо прецизно извести. Без обзира на све податке о апсолутним котама продора и нагибима цеви у грађевинском пројекту, валидни су нивелациони подаци дати у хидро пројекту. При извођењу ових радова Извођач је у обавези да обезбеди присуство представника комуналних предузећа која газдују предметним инсталацијама.

08.19.02 УПУТСТВА ЗА УГРАДЊУ

Како би се отвор обезбедио од продора воде на споју бетона и челичне заштитне цеви, потребно је уградити бубрећу траку описану у одговарајућој тачки Техничких услова. Трака се поставља по целом обиму цеви. Неопходно је остварити континуитет хидроизолације према детаљу датом у грађевинском пројекту. Континуитет се обезбеђује заваривањем пвц хидроизолације које се мора обавити у свему према Техничким спецификацијама произвођеча хидроизолације. Дуж цеви се врши причвршћивање пвц мембране шелнама. Потребно је да детаљ континуирања хидроизолације Извођач прилагоди Техничким спецификацијама свих употребљених материјала и прилагоди конкретном случају. Коначни детаљ обраде продора и континуирања хидроизолације треба да одобри Надзорни орган.

08.19.03 ОБРАЧУН

Обрачун је дат паушално, а обухвата сав рад на постављању челичне заштитне цеви у пројектовани положај, постављање бубреће траке, посебну обраду оплате у зони отвора, као и континуирање хидроизолације. Сав материјал осим заптивне траке и шелни за причвршћивање који су у овој ставци паушално обрачунати, обрачунат је у хидро пројекту.

08.20 СТИРОДУР ПЛОЧЕ ЗА ЗАШТИТУ ВЕРТИКАЛНЕ ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ

Заштита хидроизолације је XPS (Екструдирани полистирен - Stirodur), притисне чврстоће по EN826 од 300kPa, отпоран на хладноћу, снег и кишу и намењен за употребу у трајно мокрим (влажним) условима као што је земљиште око објекта.

Димензија табли је 0,60 x 1,25 m са фалцом и заштита се врши тако што се табле ређају у по једном реду одоздо на горе (као што се зида цигла) привремено тачкасто причвршћујући сваку таблу контакт лепком за Геотехтил док се не изврши затрпавање земљом. Како се који ред заштите поређа, тако се приступа затрпавању земљом и све тако док се не изађе изнад коте терена (тј. дела ХИ који је предвиђен за заштиту).

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

XPS – EN 13164 – T1 – CS(10\Y)300 – DS(TH) – WL(T)0,7 – WD(V)3

Properties		Measure units	EN standard	300-L
Shape of profile				L
Surface				Smooth
Board dimension		mm	EN 822	1250/600
Thickness tolerance			EN 823	T1
Declared value of compressive strenth at 10% deformation		kPa	EN 826	300
Declared thermal conductivity (after 25 years)	20mm≤d≤30mm	W/(m*K)	EN 12667	0,033
	40mm≤d≤50mm			0,036
	≥60mm			0,038
Long term water absorbtion by immersion	Smooth surface	vol. %	EN 12087	0,7
Water absorbtion by diffusion		vol. %	EN 12088	3
Water vapour diffusion resistance factor		-	EN 12086	150-50
Temperature of use		°C		From -50 to +75
Reaction to fire		Class	EN 13501-1	E

Designation code under EN 13164:

- XPS – abbreviation for EXTRUDED POLYSTYRENE
- EN 13164 – number of the European standard for extruded polystyrene thermal insulation material
- Ti – declared level of thickness tolerance
- CS(10\Y) – declared compressive strength at 10% deformation
- DS(TH) – declared rate of dimensional stability under specified temperature and humidity conditions
- TRi – Tensile strength perpendicular to faces σ_m
- WL(T)i – declared rate of long-term water absorption by immersion
- WD(V)i – declared rate of long-term water absorption by diffusion
- MUi – declared water vapor diffusion resistance factor

08.21 НЕТКАНИ ГЕОТЕКСТИЛ ЗА РАЗДВАЈАЊЕ СЛОЈЕВА

08.21.01 ОПШТЕ

Ови технички услови вреде за примену геотекстила за оспособљавање слабо носивог темељног тла пре израде насипа изнад нега и на постељици. Ови технички услови могу се примењивати и за саобраћајне површине с коловозним конструкцијама од невезаних слојева.
Рад мора бити обављен у складу с пројектом, прописима, програмом контролне и осигурања квалитета (ПКОК), пројектом организације грађења (ПОГ), захтевима надзорног инжењера и овим ОТУ.

08.21.02 Начин деловања

Начин деловања геотекстила у подручјима примене у земљаним радовима и темељном тлу може се утврдити њиховом функцијом. Овде су меродавне следеће механичке и хидрауличке задаће:

- раздвајање,
- појачање,
- филтрирање, и
- дренирање.

Ови се задаци појављују као комбинација различитих појединачних функција. Геотекстили спречавају својом функцијом раздељивања мешавине два материјала битно различитих својстава. На тај се начин задржава целовитост и функција оба слоја, при чему дебљина појединог слоја остаје непромењена.
Појачањем се повећава носивост конструкције.
Филтрирање и дренирање омогућују правилну одводњу с тла, па се повећава смичућа отпорност.

08.21.03 Механичка испитивања за одабир геотекстила

Сваки геотекстил примењен у земљаним радовима и темељном тлу мора без обзира на своју функцију издржати услове уградње. При уградњи појављују се динамичка и статичка напрезања на пробој, пуцање и развлачење који се симулирају следећим испитивањима:

- **Испитивање статичким пробијањем**

Овим се поступком симулира оптерећење геотекстила при навожењу и збијању грубог зрнатог насипног материјала.

- **Затежуће испитивање**

Однос силе и истезања описан је поступком затежућег истезања. При томе одређена максимална затезна сила и истезање јесу меродавне значајке материјала за функцију појачања. Осим тога је од значаја и при уградњи горњег слоја.

- **Испитивање динамичким пробијањем**

Овим се поступком симулира затрпавање геотекстила грубим, оштрим насипним материјалом.

- **Динамичко испитивање пробоја пирамидом**

Промењива напрезања којима је изложен геотекстил при збијању и понављаним навожењем (нарочито код малих насипних дебљина) симулирају се поступком динамичког пробоја пирамидом.

08.21.04 Захтеви за геотекстиле намењене раздвајању и појачању

За постављање механичких захтева за геотекстил намењен стабилизацији природног тла меродавни су следећи параметри:

- врста тла,
- насипни материјал,
- саобраћајно оптерећење.

08.21.05 Хидрауличка испитивања за избор геотекстила

- **Водопропусност**

Геотекстили морају бити довољно водопропусни како би се из тла одстранила вода и повисила отпорност на смицање. Водопропусност се испитује управно на раван геотекстила (пермитивност ψ) као

и у равни (трансмисивност Ф). Хидрауличке вредности треба испитати под различитим оптерећењима (нормални напони).

- **Делотворна величина отвора**

За оцену трајне пропусности и филтрацијске постојаности (механичка и хидрауличка филтрацијска постојаност) меродавна је величина отвора геотекстила. Ефективна величина отвора одређује се мокрим сијањем прописаног испитног тла према СРПС ЕН ИСО 12956.
У поступку испитивања геотекстил има функцију сита.
Ефективна величина отвора одређује се из пролназа тла кроз геотекстил и заосталог тла. Ефективна величина отвора $O_{90,W}$ је онај пречник зрна код којег 90% тла остаје на геотекстилу. Довољном пермитивношћу и трансмисивношћу као и одговарајућом величином отвора осигурана је дјелотворна одводњавање суседних тала.
Захтеви за геотекстиле намењене раздвајању и појачању
За довољну механичку филтрацијску постојаност морају величине отвора бити у следећом распону:
0,06 мм < $O_{90,w}$ < 0,2 мм

08.21.06 ЗАХТЕВИ ЗА ПОСТОЈАНОСТ

Утицај околине (УВ-зрака, хемијски и биолошки утицаји) доказује се тако што се узима у обзир трајност односно највећа неповратна затезна сила при затежућем опиту уске траке након држања у одређеним условима.

Постојаност на УВ -зраке
Средња вредност највеће силе затезања одређене у затежућем опиту на широким тракама према СРПС ЕН ИСО 10319 не сме се, након излагања УВ-зрацима 360 сати, смањити у односу на средњу вредност за више од 40%.

Хемијска постојаност
Средња вредност највеће силе одређене у затежућем опиту на широким тракама према СРПС ЕН ИСО 10319 не сме се, након држања у растворима, променити за више од 30% у односу на средњу вредност за неускладиштени узорак (према ÖNORM S 2073).

08.21.07 МЕТОДЕ ИСПИТИВАЊА

У смислу осигурања квалитета могу се од стране овлаштеног тела проводити ова наведена испитивања:
За механичка испитивања као резултат дају се средње вредности. Допуштени су следећи коефициенти варијације:

- затезна чврстоћа широке траке < 15 %
- сила пробоја клипом < 15 %
- маса по јединици површине < 10 %

Код анизотропних највећих затежућих сила у опиту затежућег испитивања широке траке меродавна је најмања средња вредност вршне силе у уздужном, попречном и дијагоналном смеру.
За истезање у опиту затежућег испитивања широке траке даје се средња вредност из уздужног, попречног и дијагоналног смера: $\varepsilon = (\varepsilon_{узд} + \varepsilon_{попр} + \varepsilon_{дијаг}) / 3$

Идентификацијска испитивања

Одређивање идентификацијских параметара (као што су називна дебљина и по јединици површине маса) даје поједностављен начин приказивања геотекстила. Те вредности не означавају квалитет. За одређивање идентификацијских испитивања важе следеће норме:

ЕН 965:2001	Геотекстили и геотекстилу сроднипроизводи Одређивање масе по јединици површине, (ЕН 965:1995)
ЕН 964-1:2001	Геотекстили и геотекстилу сродни производи – Одређивање дебљине при одређеном притисаку – 1. део: Једнослојни (ЕН 964-1:1995)

Испитивања за избор геотекстила

За опис квалитета производа потребна су испитивања наведена у следећој таблици:

Испитивања – параметар-норме за испитивање ради одабира геотекстила

Бр.	испитивање	параметар	Норма за испитивање
1	Испитивање статичким пробијањем	Сила на пробој клипом	СРПС ЕН 12236: 2001
2	Затезно испитивање на широким тракама	Највећа затежућа сила (уздужно, попречно, дијагонално)	СРПС ЕН ИСО 10319: 2001
		Највеће истезање при затезању (уздужно, попречно, дијагонално)	СРПС ЕН ИСО 10319: 2001
3	Испитивање динамичким пробијањем	Пречник рупе	СРПС ЕН 918: 2001
4	Динамичко испитивање пробоја пирамидом	Динамичка сила пробоја пирамидом	Види додатак
5	Одређивање карактеристичне величине отвора	Делотворна величина отвора $O_{90,њ}$	СРПС ЕН ИСО 12956: 2001
6	Одређивање водопропусности управни на раван, без оптерећења	Пермитивност ψ	СРПС ЕН ИСО 11058: 2001
7	Одређивање капацитета отицања воде у равни	Трансмисивност Ф	СРПС ЕН ИСО 12958: 2001
8	УВ постојаност	Смањење највеће затежуће силе	СРПС ЕН ИСО 10319, ДИН 53384, поступак Б (глобални УВ уређај)
9	Хемијска постојаност	Промена највеће затежуће силе	СРПС ЕН ИСО 10319 (држање у растворима према ОНОРМ С 2073)

08.21.08 ОПИС ПРОИЗВОДА

Технички лист

Уз понуду прилаже се технички лист са свим неопходним својствима , а осим тога треба додати и податке о:

- производу,
- произвођачу / продавачу,
- поступку производње и сировини,
- групи производа:
- неткани (врста учвршћивања, дужина влакна, нпр. бесконачна влакна, кратка влакна),
- тканине (начин ткања),
- шивани (начин везања),
- композити (појединачне саставнице).

Доставница

На доставници треба навести произвођача и врсту производа. Исто тако треба навести количину начин паковања и датум испоруке.

Означавање производа

Производ се означава отиском и етикетом. Отисак на геотекстилу добије се тако да се на равномерним размацима (најмање сваких 5м) отисне тип и шаржа.
Етикета на ролни мора садржати податке о произвођачу, типу, сировини, маси по јединици површине и начин паковања.

08.21.09 УПУТСТВА ЗА УГРАДЊУ

Припрема и полагање

Грубе неравнине тла треба изравнати. Геотекстил се полаже на равну одговарајуће припремљену површину. За споредне сврхе (нпр. провизоријум) геотекстил се може положити и на затрављену плочу.

Методе спајања

Спојеви се изводе преклапањем, заваривањем или шивањем. Треба узети у обзир одговарајуће напутке произвођача.

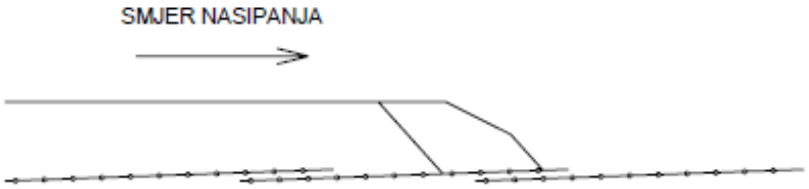
- *Преклапање*

Преклапање зависи од угла трења геотекстила а тиме и од храпавости површине производа. У доњој таблици наведене су потребне најмање или минималне дужине преклапања.

Најмање вредности за величину преклопа

	Netkani geotekstil	Tkani geotekstil
Preklop	50 cm	80 cm

Да се спречи клизање геотекстила на месту преклапања при насипању, преклапање се изводи у смеру насипања материјала.



Слика 2-08.4-1 Преклапање у смеру насипања

- *Заваривање*

Површине које се морају заварити загрију се широким плинским пламеником или врућим зраком. Одмах након тога преклопи се место вара одролнаним геотекстилом и ходањем се притисне један смотак на други. Заваривање се сме изводити само ако је геотекстил сув.

- Шивење

За шивање је потребна одговарајућа стројна опрема и оспособљени радници. Осим тога овај начин спајања захтева највише времена.

Уградња и збијање првога насипног слоја

Први насипни слој наноси се с чела јер треба избегавати вожњу по геотекстилу. Дебљина првог насипног слоја на слабо носивим тлима (E_{v1} < 7,5 MN/м2, односно < 15 MN/м2 према RVS 8.24) у збијеном стању треба износити барем троструку величину највећега зрна, односно најмање 40 цм. Начин збијања (статичко, динамичко) одабире се зависно о темељном тлу и насипном материјалу. Тражену дебљину слоја треба постићи на целој ширини. Према потреби, удубљења (колотрази) треба испунити материјалом, а слој насипа по целој ширини поново сабити.

08.21.10 ОСИГУРАЊЕ КВАЛИТЕТА

Испитивање употребљивости

Испитивање употребљивости према овим ОТУ наручује произвођач пре него што производ иде први пут у примену. Треба декларисати употребљену сировину. Могуће промене треба најавити контролној установи. Испитивање употребљивости обавља овлаштено тело. При промени једног или више својстава која значајно утечу на саставнице сировине и доводе у питање испуњење услова прописаних овим ОТУ, треба провести нова претходна испитивања употребљивости.
О резултатима испитивања употребљивости саставља се извештај у којем се наводи јели произвођач испунио тражене захтеве. Резултати испитивања употребљивости прилажу се понуди.

Надзор производње

За сваку серију производа потребно је саставити уговор о надзору између произвођача и овлаштеног тела за испитивање. Такав уговор о надзору треба обухватати најмање следећа испитивања:

ЕН 965	Одређивање масе по јединици површине
СРПС ЕН ИСО 10319	Затежуће испитивање широке траке
СРПС ЕН ИСО 12236	Испитивање статичким пробијањем
ЕН 964-1	Одређивање дебљине при одређеном притисаку
СРПС ЕН ИСО 12956	Одређивање карактеристичне величине отвора
СРПС ЕН ИСО 12958	Одређивање капацитета отјецања воде у равнини
СРПС ЕН ИСО 11058	Одређивање водопропусности управно на равнину, без оптерећења

Надзор декларисане серије производа треба провести најмање двапут годишње на најмање два типа те производне серије према избору овлаштеног тела. Унутар три године треба испитати целокупну производну серију. Једном годишње треба испитати величину отвора и УВ- постојаност једног типа из производне серије.
Узорке из производње односно складишта произвођача узима овлаштено тело. Осим тога, овлаштено тело треба обавити и надзор производње код произвођача и о томе израдити извештај. Трошкове испитивања употребљивости и надзора производње сноси произвођач.

Текућа испитивања

Властити надзор извођача су текућа испитивања произвођача и овлаштеног тела како би се утврдило одговарају ли својства производа уговореним захтевима и захтевима из ових ОТУ. Трошкове текућих испитивања сноси извођач. Начин и опсег текућих испитивања треба навести у ПКОК и приручнику осигурања квалитета, а иста се проводе на најмање сваких 10.000m^2 уграђеног геотекстила. О резултатима испитивања води се протокол. У оквиру властитог надзора извођач мора минимално провести испитивања узимајући у обзир следеће норме:

ЕН 965	Одређивање масе по јединици површине
СРПС ЕН ИСО 10319	Затежуће испитивање широке траке
СРПС ЕН ИСО 12236	Испитивање статичким пробијањем
ЕН 964-1	Одређивање дебљине при одређеном притисаку Осим тога, најмање једном годишње на сваком типу производа мора испитати:
СРПС ЕН ИСО 12956	Одређивање карактеристичне величине отвораДИН 53384/ поступак Б УВ-постојаност

Контролна испитивања

Уз стални надзор паковања, етикетирања и ознака на самом производу, проводе се и контролна испитивања производа према потреби, као и посебна испитивања зависно о пројекту и ПКОК-у. Таква се испитивања проводе најмање сваких 20.000 м2, при чему се утврђују опсег испитивања и методе испитивања. Контролна испитивања прихватљивости морају минимално обухватати испитивање према следећим нормама:

ЕН 965	Одређивање масе по јединици површине
СРПС ЕН ИСО 10319	Затежуће испитивање широке траке
СРПС ЕН ИСО 12236	Испитивање статичким пробијањем
СРПС ЕН 964-1	Одређивање дебљине при одређеном притиску
	Контролна испитивања проводи овлаштено тело у складу с овим ОТУ.

Смернице и норме

РВС 3.63	Грађевинскотехнички детаљи,
РВС 8.24	Земљани радови
ЕН 918	Геотекстили и геотекстилу сродни производи - Испитивање динамичким пробијањем
ЕН 964-1	Геотекстили и геотекстилу сродни производи - Одређивање дебљине при одређеном притисаку-1. део: Једнослојни
ЕН 965	Геотекстили и геотекстилу сродни производи- Одређивање масе по јединици површине
ÖНОРМ ЕН 30 318	Геотекстили и геотекстилу сродни производи; појмови
СРПС ЕН ИСО 10319	Геотекстили - Затежуће испитивање на широким тракама
ÖНОРМ С 2073	Одлагалишта; синтетичке изолацијске траке; захтеви и испитивања
ÖНОРМ С 2076	Одлагалишта; синтетичке изолацијске траке; постављање
ДИН 18 200	Контролна квалитета грађевинских материјала, делова грађевине и начина градње, ОПШТЕ поставке.
ДИН 53 384	Испитивање синтетичких материјала; симулирање услова деловања околине путем УВ оштећења
СРПС ЕН ИСО 11 058	Геотекстили и геотекстилу сродни производи- Одређивање водопропусности управно на равнину, без оптерећења
СРПС ЕН ИСО 12 956	Геотекстили и геотекстилу сродни производи- Одређивање карактеристичне величине отвора
СРПС ЕН ИСО 12 958	Геотекстили и геотекстилу сродни производи- Одређивање капацитета отицања воде у равнини
СРПС ЕН ИСО 12 236	Геотекстили и геотекстилу сродни производи- Испитивање статичким пробијањем (CBR испитивање)

08.22 САНАЦИЈА КЕГЛИ

Уколико је неопходно на објектима који се задржавају на новопројектованој пруги треба визуелним прегледом објекта установити од којег су материјала кегле изведене и у каквом су стању. Уколико се укаже потреба за њиховом санацијом, потребно је извршити комплетно чишћење кегли и фугни од растиња.Предвиђено је да се након чишћења пресложи камен на површини кегли. Површине кегли очистити механички, опрати водом а фугне залити цементним малтером са односом 1:3. Предвидети и фуговање на комплетној површини кегли.
Овом позицијом обухваћени су сви радови, материјал и опрема који су неопходни за извођење радова. Предвиђено је чишћење одвоз материјала на депонију коју одреди Надзорни орган, набавка материјала (ломљени камен, природни песак фракција 1 за уградњу камена) и цементни малтер 1:3.

Плаћање се врши паушално за конплетно изведене радове по овој позицији.

08.23. РЕПАРАЦИЈА БЕТОНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА

08.23.01 ОПШТЕ

Референтни стандарди:

SRPS EN 1504-1:2010- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 1: Дефиниције

SRPS EN 1504-2:2010- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 2: Системи за заштиту површине бетона

SRPS EN 1504-3:2010- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 3: Конструкцијске и неконструкцијске санације

SRPS EN 1504-4:2010- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 4: Конструкцијско повезивање

SRPS EN 1504-5:2015- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 5: Инјектирање бетона

SRPS EN 1504-6:2010- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 6: Анкеровање челичне арматуре

SRPS EN 1504-7:2010- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 7: Заштита арматуре од корозије

SRPS EN 1504-8:2010- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 8: Контрола квалитета и вредновање усаглашености

SRPS EN 1504-9:2010- Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 9: Општи принципи за употребу производа и система

SRPS EN 1504-10:2010-Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција - Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености - Део 10: Примена производа и система на терену и контрола квалитета радова

Предметни стандард се не може применити у случају:

- Армираних бетонских конструкција, а посебно преднапрегнутих конструкција, где је конструкција и хемија бетона, а такође и затезна чврстоћа хладно вученог челика била промењена услед дејства пожара.
- Бетона који је био изложен дејству високе температуре у дужем временском периоду, на пример, бетон у производњи челика и бетон у димњацима.

Припрема површина, примена и контрола квалитета санационих радова мора бити у складу са стандардом SRPS EN 1504-10.
Оштећења која су предмет санације су могу бити узрокована:

1. Механичким дејством;
2. Хемијским дејством;
3. Физичким дејством;
4. Корозијом арматуре
    a. хемијско дејство
    b. корозивни агенси (хлориди)

c. услед разлике напона у металу

Преглед принципа и метода санације и заштите у складу са стандардом SRPS EN 1504-9:

Табела 1: Принципи и методи везани за дефекте у бетону

Принцип	Опис	Метод
Принцип 1 (PI)	**Заштита против порозности** Редукује се или спречава порозност бетона на штетне агенсе (вода, остале течности, водена пара, гас, хемикалије и биолошке агенсе)	1.1. Хидрофобна импрегнација 1.2. Импрегнација 1.3. Премази 1.4. Покривање испрскалих површина 1.5. Попуњавање прслина 1.6. Трансфер прслина у чвор 1.7. Постављање панела са спољне стране 1.8. Примена мембрана
Принцип 2 (MC)	**Контрола влажности** Контрола и одржавање садржаја влаге унутар бетона у специфицираном опсегу вредности	2.1. Хидрофобна импрегнација 2.2. Импрегнација 2.3. Премази 2.4. Постављање панела са спољне стране 2.5. Електрохемијски третман
Принцип 3 (CR)	**Репарација бетона** Враћање бетона у оригинални, специфицирани профил и функцију. Враћање бетонске конструкције у првобитно стање заменом дела конструкције.	3.1. Ручно наношен малтер 3.2. Поновно изливање бетона или малтера 3.3. Прскање бетона или малтера 3.4. Замена елемената
Принцип 4 (SS)	**Структурно ојачање** Повећање или враћање у првобитно стање носивости елемента бетонске конструкције.	4.1. Додавање или замена арматуре у бетону или ван бетонског пресека 4.2. Додавање арматуре анкероване постављене у предходно припремљене или избушене рупе 4.3. Ојачање атхезионим тракама 4.4. Додавање малтера или бетона 4.5. Инјектирање прслина, шупљина или отвора 4.6. Попуњавање прслина, шупљина или отвора 4.7. Преднапрезање екстерним кабловима
Принцип 5 (PR)	**Физичка отпорност** Повећавање отпорности на физичка или механичка дејства.	5.1. Премазивање 5.2. Импрегнација 5.3. Додававање малтера или бетона
Принцип 6 (RC)	**Отпорност на хемикалије** Повећање отпорности површине бетона на разграђивање услед хемијског дејства	6.1. Премазивање 6.2. Импрегнација 6.3. Додавање малтера или бетона

Табела 2: Принципи и методи везани за корозију арматуре у бетону

Принцип	Опис	Метод
Принцип 7 (RP)	**Очување или враћање пасивности** Стварање хемијских услова у којим површина арматуре остаје или се враћа у стање пасивности у смислу корозије.	7.1. Повећање заштитног слоја са додатним малтером или бетоном 7.2. Замена контаминираног или карбонираног бетона 7.3. Електрохемијска реалкализација карбонираног бетона 7.4. Реалкализација карбонираног бетона дифузијом 7.5. Електрохемијска екстракција хлорида
Принцип 8 (IR)	**Повећање отпорости** Повећање електричне отпорности бетона.	8.1. Хидрофобна импрегнација 8.2. Импрегнација 8.3. Премази
Принцип 9 (CC)	**Контрола катоде** Стварање услова у којим ће потенцијална катодна област арматуре је онемогућена да оствари анодну реакцију.	9.1. Ограничавање садржаја кисеоника (на катоди) сатурацијом или површинским премазом
Принцип 10 (CP)	**Катодна заштита**	10.1. Излагање електричном потенцијалу
Принцип 11 (CA)	**Контрола анодних зона** Стварање услова у којим потенцијално анодна зона арматуре је онемогућена да учествује у корозионој реакцији.	11.1. Активни премаз арматуре 11.2. Баријера премаз арматуре 11.3. Примена корозионих инхибитора у бетону.

Услови за извођење
Материјали за санацију и системи се не могу применити у околностима које нису покривене релевантним EN стандардима. Ако су околности на месту извођења радова такви да сви услови, који су потребни за изабрани материјал за санацију и систем, нису испуњени (услови влажности и температуре), потребно је изабрати друге материјале који су подобнији у датим околностима. Ако то није могуће, друге принципе и методе који испуњавају правила примене за санацију је потребно изабрати.

Захтеване карактеристике система и материјала за санацију
Анекс А1, Табела А.1 стандарда SRPS 1504-9 одређује особине и карактеристике материјала за санацију и система које је потребно узети у обзир приликом примене принципа и метода за санацију специфицираним у Табели 1 и Табели 2.

Одржавање након санације
Уколико није другачије одређено, на пример, у уговору или у предмеру радова, следеће, као минимум, је потребно урадити када је рад на санацији окончан:

- Извештај (опис) о санацији која је извршена (заштита, поправка и ојачање).
- Инструкције за инспекцију и одржавање које је потребно извршити у превиђеном животном веку санираног дела конструкције.

Предметну документацију саставља Извођач радова уз сагласност Надзорног органа.

Здравље, сигурност и заштита животне средине
Спецификација радова и материјали за санацију треба да буду у сагласности са захтевима релевантне регулативе везане за здравље, сигурност и заштиту животне средине, а такође и сигурност од пожара. Услови морају бити испуњени све време од производње, извођења и радног века материјала за санацију.

08.23.02 ПРИПРЕМА ПОДЛОГЕ
Да би се обезбедила што боља веза између материјала за поправку и конструкције, обрађена површина се мора очистити од микропрслина (пескарењем и прањем под високим притском), а се применити и премази за побољшавање (прајмери). Пескарење са додатом водом нормално није препоручљиво, због дужег периода сушења да би се испунили захтеви за наношење прајмера и третирања површине (импрегнација, заптивање или фарба).

У случају чишћења млазом ваздуха, потребно је проверити да ваздух није загађен уљем или неком другом супстанцом која може смањити атхезију материјала за санацију.
За чишћење великих, хороизонталних горњих површина, може се користити сачмарење. Сачмарење је машинско чишћење бетонских површина где се уобичајено користе челичне куглице које се лансирају у смеру бетона и поново скупљају како би се наново употребиле.
Без обзира на метод чишћења, очишћена повришина бетона је потребно да буде чврста, са одстрањеним постојећим заштитама (премазима), цементном покорицом, прљавштином и видљивом прашином која се може обрисати. Површина бетона не сме бити деламелирана. Чврстоћа на чупање (pull off test) према SRPS EN 1542 - *Proizvodi i sistemi za zaštitu i sanaciju betonskih konstrukcija - Metode ispitivanja - Merenje prionljivosti "pull-off" metodom* или SRPS EN 12636 - *Proizvodi i sistemi za zaštitu i sanaciju betonskih konstrukcija - Metode ispitivanja - Određivanje prionljivosti betona za beton* за неиспуцали бетон мора бити минимум прописаних вредности:

- 1.1 MPa за пасивну класу експозиције: одговара чврстоћи на притисак од f_c=12 MPa
- 1.6 MPa за уобичајену класу експозиције: одговара чврстоћи на притисак од f_c=25 MPa
- 1.9 MPa за агресивну класу експозиције: одговара чврстоћи на притисак од f_c=35 MPa
- 2.0 MPa за екстра агресивну класу експозиције: одговара чврстоћи на притисак од f_c=40 MPa

Ако је чврстоћа на чупање значајно мања него што је то специфицирано и деси се до лома бетона, то може бити индикација да је површина бетона деламелирана. Последица тога је да се морају извршити додатна истраживања стања бетонске површине.

08.23.03 СЛОЈ ЗА ИЗРАВНАЊЕ

Очишћену површину бетона је потребно изравнати да би се постигао уједначен изглед и ефикасна заштита површине бетона, зато што ће шупљине, дефекти и прслине бити попуњени са материјалом за изравнање.
Важно је да прслине буду испуњене. У мембранама се може појавити нарочита врста испупчења као резултат не попуњавања прслина пре наношења основног премаза (прајмера) и касније мембране. Појава оваквих испупчења се избегава применом производа за изравнавање или прајмера са убрзаним везивањем, погодним за премошћавање прслина.

08.23.04 ОСНОВНИ ПРЕМАЗ (ПРАЈМЕР)

Одређени премази и мембране за заштиту бетонских површина захтевају наношење основног премаза (прајмера). Овај премаз се наноси како би се направила отпорна, чиста и изравнана површина бетона погодна за наношење предвиђене заштите:

- Упијајућа основа постоја не упијајућа премазивањем прајмера;
- Прајмер треба да направи баријеру у бетону која ће да спречи соли да пенетрирају површинску заштиту и тако доведу до промене боје заштитног премаза (посебно изражено код тамнијих боја);

Наношење прајмера је процес који је веома значајан за трајност, нарочито за мембране.

08.23.05 ПРЕМАЗИ И МЕМБРАНЕ

На крају, премаз који је дефинисан Пројектом се наноси са специфицираним алатом. Премаз се обично наноси из неколико слојева. Специфицирана дебљина филма премаза се треба мерити и документовати. Импрегнацијом и заптивањем не формира се било какав филм. Уместо тога, захтева се документација о потрошњи материјала за специјално изабран део повришине предвиђен за инспекцију.

Контрола радова

У Табелама 6.2.1, 6.2.2 и 6.3.1 стандарда SRPS EN 1504-10 у делу 'Примена система и материјала на лицу места и контрола квалитета радова' одређено је потребно извршити контролу квалитета приликом заптивања, наношења премаза и импрегнације.

"Pull off" тестирање

Контрола површине бетона која се санира се обично врши преко "pull off" теста. На овај начин се одређује кохезиона чврстоћа бетона или његова атхезиона чврстоћа на објекту који се санира. Референтни стандарди су SRPS EN 1542 - *Proizvodi i sistemi za zaštitu i sanaciju betonskih konstrukcija - Metode ispitivanja - Merenje prionljivosti "pull-off" metodom* или SRPS EN 12636-*Proizvodi i sistemi za zaštitu i sanaciju betonskih konstrukcija - Metode ispitivanja - Određivanje prionljivosti betona za beton.* Стандард SRPS EN 1542 прописује лабораторијско тестирањена узорцима димензија 300x300x100mm који се могу излити, санирати и контролисати методом "pull-off" теста.
"Pull-off" тестирање се може радити у следећим типичним ситуацијама:

- очишћена површина бетона
- постављен и очишћен слој малтера
- постављена и очишћена мембрана

Контрола дебљине премаза

Као додатна контрола поред "pull-off" тестирања, спроводи се такође контола дебљине премаза. Методи који се користе:

- Срачуната дебљина премаза. Просечна дебљина премаза се може срачунати методом описаним у стандарду ISO 7254:1986. Како би овако срачуната дебљина премаза била коректна, неопходно је равномерно наношење премаза.
- Не деструктивно мерење. Пре нанонешења премаза, на површину бетона се лепи мали комад металне фолије (магнетни или немагнетни метал). Након наношења површинске заштите, дебљина слоја премаза се може измерити уређајем за мерење дебљине.
- Деструктивно мерење. Ако се може направити рез на премазу који је у сувом стању, могуће је извршити мерење дебљине премаза микроскопом, или се дебљина премаза може мерити, на пример, кроз избушену рупу.

08.23.06 ИЊЕКТИРАЊЕ ПРСЛИНА, ДЕФЕКАТА И ШУПЉИНА

Стандард EN 1504-5 у делу 'инјектирање бетона'описује инјектирање прслина, дефеката и шупљина у бетонским деловима конструкције где је функција инјектирања:

- Принцип P1. Заптивање бетона
- Принцип P4. Ојачавање бетона.

Сврха инјектирања прслина у бетону је да се поново створе оригиналне, монолитна својства дела конструкције (адекватна чврстоћа, крутост и компактност). Разлика између заптивања и попуњавања прслина је направљена како би се:

- конструкција учинила непробојном на пенетрацију воде и агресивних супстанци без ојачања;
- конструкција учинила непробојном на пенетрацију воде и агресивних супстанци са ојачањем.

Захтеви за инјекционе материјале су различити у зависности од планиране употребе. Захтеви за инјекционе материјале и њихову примену је дата у стандарду EN 1504-5 у делу 'Инјектирање бетона'.

Прслине

Уобичајено је да армирани бетон има прслине и ширине прслине на површини бетона ће нормално бити прихватљиве ако су унутар максималне границе према стандардима SRPS EN 1992-1-1 и SRPS EN 206-1. Поред прслина насталих улед дејства оптерећења (савијања, смицања и торзије), узрок настанка може бити и, на пример, скуљање, корозија, преоптерећење итд.

Прслине се могу класификовати у следеће категорије:

- Прслине по целој дебљини (прслине које пролазе кроз целу дебљину елемента и излазе на најмање две површине;
- Локалне прслине (прслине чија је пропагација концентрисана локално у елементу конструкције);
- Широко распрострањене прслине (прслине раширене преко целог елемента конструкције са малом варијацијом интензитета).

Промена ширине прслине је од великог значаја за избор технологије санације. Из тог разлога, корисно је поделити прслине у следеће категорије:

- пасивне ('мртве') прслине, тј. оне које не пропагирају и њихов узрок више не постоји (старе прслине од скупљања)
- активне ('живе') прслине, тј. оне које и даље пропагирају и постоји промена ширине прслине. Узрок настанка прслине и даље постоји (прслине услед алкалне реакције, корозије, прслине услед флуктуације температуре)
- латентне прслине, тј. оне које изгледају као пасивне, али могу постати активне услед санације.

На испуцалом бетону, где су ширине прслина на његовој површини $w \geq 0.2$mm, се може нормално извршити инјектирање прслина.

Инјектирање прслина

Неопходно је направити разлику између:

- Инјектирање под притиском где се флуид инјектира у прслине кроз посебне цевчице које су убушене у површину бетона;
- Површинско инјектирање где се део бетона излаже вакуму, а потом инјекционој маси под притиском. Овај метод није укључен у SRPS EN 1504-5 у делу 'Инјектирање бетона';
- Попуњавање прслина или гравитацијско инјектирање, где се прслине попуњавају материјалом под дејством гравитације.

Инјекциони материјали

SRPS EN 1504-5 обухвата следеће групе инјекционих материјала:

- Структурно попуњавање прслина и дефеката са репараторним материјалом који има својство везивања за површину бетона унутар оштећења тако да је могуће преношење напрезања. Строги

захтеви су постављени за критеријуме лома, деформације лома и везивања инјекционог материјала за бетон и задатим амбијенталним условима (температура, влага). Чест је случај да је инјекциони материјал након везивања крт. Структурно инјектирање се обично обавља са епоксидом.

- Инјекциони материјали који су пластични након везивања тако да прслине и дефекти након запуњавања могу претрпети одређена (мала) померања. Типични инјекциони материјали су полиуретани.
- Инјекциони материјали који експандирају приликом везивања и абсорпције воде тако да се све прслине и дефекти попуњавају веома ефикасно. Овој класи инјекционих материјала припадају посебни гелови, који имају заптивајуће дејство када су у перманентном контакту са водом. Нормално ови гелови немају добру способност везивања за основни материјал.

SRPS EN 1504-5, део 'Инјектирање бетона' прави разлику између два типа инјекционих материјала:

- Инјекциони материјали на бази полимера, где је везивање остварује преко реактивног полимерног везива (епоксид, полиуретан и акрилати). Инјекциони материјали на бази полимера може да заустави миграцију влажности унутар материјала.
- Хидраулични инјекциони материјал где је везивање базирано на реакцији хидратације хидрауличног везива (цементне пасте ултра финог цемента). Хидраулични инјекциони материјали не спречавају миграцију влажности унутар материјала.

Класификација инјекционих производа

Произвођач или добављач треба да класификује инјекциони материјал према захтевима у перформансама. SRPS EN 1504-5 примењује следећу класификацију, то јест U(F) W(1)(1/2)(5/30)D(1)(0), где је:

- U представља групу праћену додатном ознаком која означава:
  - F представља материјал који може вршити носећу функцију
  - D представља дуктилни инјекциони материјал
  - S предтавља експандирајући инјекциони материјал
- W означава услове за прслине и средину праћену са три додатне ознаке где је:
  - дозвољена минимална ширина прслина, мерена у десетим деловима милиметара (0.1, 0.2, 0.3, 0.5 и 0.8mm);
  - дозвољено стање влаге у коме је могуће извршити инјектирање прслина са предметним материјалом (1-суво, 2-влажно, 3-мокро и 4-текућа вода);
  - минимална и максимална температура при којој се инјектира.
- D означава трајност праћену са две ознаке:
  - у првој ознаци 1 означава да ли је везиво трајно у водо отпорној прслини, а са 0 да није (или није документовано);
  - у другој ознаци 1 означава да инјекциони материјал компатибилан са еластомерима, а са 0 ако није (или није документовано).

08.23.07 ПОПРАВКА И ЗАМЕНА ОШТЕЋЕНОГ БЕТОНА

Стандард SRPS EN 1504-3 у делу 'Структурна и не структурна поправка' описује поправку оштећених бетонских елемената коришћењем малтера или бетона, видети принцип P3 стандарда SRPS EN 1504-9. Сврха поправке је да поврати монолитност конструкције, у смислу носивости или естетике. Принцип P3 примењује у потпуности, или у комбинацији са следећим принципима:

- M3.1: Ручно наношени малтер
- M3.2: Поновно изливање бетона или малтера
- M3.3: Примена прсканог бетона или малтера
- M4.4: Додавање малтера или бетона
- M5.1a: Наношење хабајућег премаза
- M5.1b: Примена мембране
- M6.1a: Повећање хемијске отпорности наношењем хабајућег премаза
- M6.1b: Повећање хемијске отпорности применом мембране
- M7.1: Повећање заштитног слоја са малтером или бетоном
- M7.2: Замена контаминираног или карбонираног бетона

Постоје различити захтеви за репаратурни малтер и бетон према њиховој намени. Захтеви за репературни малтер и бетон и њихову примену су специфицирани у стандарду SRPS EN 1504-3 у делу 'Структурна и не структурна поправка', SRPS EN 1504-10 у делу 'Примена на лицу места производа и система и контрола квалитета радова', респективно.

Избор репаратурног малтера
Тип репаратурног малтера је потребно изабрати на основу карактеристика као што су чврстоћа и трајност. Нормално, репараторни малтер на бази полимера не би требали бити изабрани без детаљног истраживања и разматрања. Репаратурни малтери на бази полимера имају следеће карактеристике, између осталих (које их разликују од малтера на бази цемента):

- непробојност на дифузију водене паре
- велики коефицијент термалне експанзије
- лоша отпорност на дејство пожара
- велика абразиона отпорност
- велики прираст чврстоће
- може се наносити у танким слојевима
- није потребан завршни третман

Прскани бетон и прскани малтер (shotcrete), M3.3
Када се употреби на адекватан начин употреба прсканог бетона и малтера има за резултат компактну оправку и атхезиону везу за постојећу бетонску конструкцију.
Генерално, мокри поступак не треба користити за санацију. Један од разлога зашто се прскани метод показао трајнијим од других врста бетона

Анкеровање поправке
Ако поправка укључује оригиналну арматуру, зона од приближно 30mm иза арматуре је потребно уклонити да би се осигурала одговарајућа веза поправке (у свежем и стегнутом стању). Ако се не примењује такво сечење или поправка не обухвата оригиналну арматуру конструкције, поправку је потребно анкеровати са одговарајућим анкерима и мрежама (специјално за доње, хоризонталне површине).

Извођач/Надзорни орган: Извођење радова и сарадња
Извођење радова на санацији морају да буду складу са одређеним минималним захтевима да би се задовољио стандард SRPS EN 1504-10 у делу 'Примена производа и система на лицу места и контрола квалитета радова'. Ово се примењује на документацију која је прибављена за материјале које се примењују, сарадњу и завршни третман.

Захтеви за извођење и сарадњу
Санације малтерима и бетонима је потребно је изводити тако да:

- буду коришћени специфицирани материјали
- уклањање бетона не штети конструкцији која се санира
- специфицирано чишћење и заштиту од корозије арматуре је потребно пратити
- специфицирани завршни третман поправке је потребно пратити

Прихватање материјала
SRPS EN 1504-3 у делу 'Структурна и не структурна поправка' одређује која својства санационог материјала требају бити постигнута (у одређеним толеранцијама) уз моменту прихватања за случај да се предвиђају индентификациони тестови.
Ако предметни материјали поседују CE ознаку, индентификационо тестирање се може заменити контролом ознака и етикета материјала који се користи.

Припремање консрукције која се санира
Чишћење бетонске конструкције и арматуре које предходи поправци мора бити адекватно како би репарациони материјали и системи могли применити и како би поправка могла испунити захтеве по питању чврстоће и трајности.
Када се користи чишење млазом ваздуха, потребно је проверити да ваздух није загађен уљем или неком другом супстанцом која редукује капацитет везивања.
Слаби и оштећени и, ако је неопходно, здрав бетон је потребно уклонити према одговарајућим принципима и методама стандарда SRPS EN 1504-9. Бетон са микропрслинама и деламинацијом који је настао услед сечења је потребно уклонити, на пример, пескарењем. Очишћену површину бетона потребно је прегледати визуелно.
Уклањање оштећеног и слабог бетона је потребно обавити тако да је сипање и наношење репараторног малтера буде са минимумом заробљеног ваздуха. Угао између равни сечења и површине бетона треба због тога бити између 90° и 135°. Ако су исечене површине изведене дијамантском плочом или слично остављајући за собом глатку површину, површину је потребно охрапавити пескарењем.
Ако је корозија арматуре захватила више од 30% обима, део бетона од минимум 20mm иза арматуре је потребно уклонити, ако је корозија настала услед карбонизације, а минимум 30mm где постоји корозија услед пристуства хлорида. У оба случаја, уклањање бетона иза арматуре треба да одговара највећој фракцији у репараторном малтеру плус 5mm.

Ако у карбонизацијом захваћеном бетону или бетону са присуством хлорида постоји не кородирана арматура, овакво стање се може задржати ако се не користе електрохемијске методе или ако се оствари да је бетон у сувој класи експозиције (релативна влажност испод 70%).

Чишћење конструкције. На делу конструкције где се врши поправка, површина мора бити очишћена од прашине, слободних честица, површинског загађења (хлорида) и супстанци које могу редуковати везивање (вода, лед и уље). Осим ако је чишћење обављено непосредно пре поправке, очишћену површину је неопходно заштитити од додатног загађења.

Охрапављење површине. За методе где је захтевано охрапљављење бетона, структура површине очишћеног бетона треба бити одговарајућа за изабрани репараторни материјал и систем.
Уклањање бетона. За методе где је потребно уклањање бетона пре поправке, следећи захтеви морају бити испуњени:

- размера радова на отклањању материјала као што је одређено према SRPS EN 1504-9
- количина уклоњеног бетона треба да буде што је могуће мања
- уклањање бетона не би требало да угрози перформансе и сигурност конструкције. Услед тога је у неким случајевима неопходно привремено ослањање
- дубина карбонизације и профил о садржај хлорида и осталих загађивача се мора одредити и пратити
- величина површине бетона на којој се врши уклањање треба да буде у сагласности са захтеваним спецификацијама, укључујући:
  - отпорност против пенетрације течности и гасова
  - постојање и интензитет загађења пре и после поправке
  - дубина пенетрације предметног захађења
  - дубина карбонизације
  - корозиона активност арматуре
  - заштитни слој арматуре
  - потреба за компактирањем изабраног репараторног малтера и бетона
  - потреба за атхезином везом бетона који се репарира
  - потреба за површинском заштитом арматуре

Припрема арматуре
Пре наношења заштите арматуре и репараторних материјала, захтеви за замену или додавање арматуре се морају одредити у сагласности са принципима и методима у стандарду SRPS EN 1504-9. Обим чишћења, површинског третмана, побољшања атхезионог пријањања итд. је потребно утврдити према утврђеним потребама.

Чишћење арматуре. Очишћена арматура треба да испуњава следеће захтеве:

- Рђа, малтер, бетон, прашина и остале слободне честице које могу редуковати везу између арматуре и репараторног материјала, који ће бити примењен, је неопходно уклонити.
- Цео обим арматре је неопходно униформно очистити. Овај захтев није меродаван за електрохемијске методе.
- Осим ако је чишћење арматуре обављено директно пре наношења репараторних материјала, очишћену површину бетона и арматуре је потребно заштитити од додатнох загађења.
- Чишћење арматуре је потребно обавити без оштећења бетона и арматуре или бетона у близини и околине.
- Када је арматура контаминирана хлорином или другим супстанцама које воде ка корозији, цео обим арматуре је потребно очистити испирањем под ниским притиском чиме би се отклонили хлориди и остале супстанце. Ово се не односи на електрохемиске методе.
- Када је неопходна површинска заштита арматуре према методу М11.1 (примена активних премаза), арматура мора бити очишћена најмање на Sa 2, према стандарду ISO 8501-1. Када је површинска заштита арматуре неопходна према методу М11.2 (електро изолујућа заштита), арматуру је потребно очистити најмање на Sa $2^{1/2}$, према стандарду ISO 8501-1. У осталим случајевима заштите арматуре, степен чишћења је потребно специфицарати према стандарду ISO 8501-1 и у складу са спецификацијом радова за предметни пројекат.

Површинска заштита арматуре. Површинска заштита арматуре треба да буде нанесена на целу изложену површину. Материјал за заштиту не би требао да контаминира бетон који се санира или угрожава везу додатог материјала са бетоном.

Уклањање арматуре. На местима где је предвиђено уклањање арматуре, следеће захтеве је потребно испунити:

- Бетон у конструкцији не сме бити оштећен.
- Преостала арматура не сме бити оштећена.

Додатна арматура. Додатна арматура треба да испуни захтеве стандарда SRPS EN 10080 у делу 'Челик за армирање'.
Да би се уклонио ризик од корозије, додатна арматура не треба да буде у директном контакту са металом са променљивими електричним потенцијалом.
Када се користе електрохемијске методе у рехабилитацији, додатна арматура треба да буде у директном контакту са постојећом арматуром, у складу са изабраним методом рехабилитације.

Побољшање атхезионе везе

У случају да се предвиђа побољшавање атхезионе везе, потребно је то пројектом и специфицирати. Вода за навлаживање површине бетона треба да испуњава услове чистоће стандарда SRPS EN 206-1 у делу 'Перформансе бетона, производња, постављање и критеријум сагласности', осим ако није другачије специфицирано.

Примена репараторних материјала и система

Репараторни материјали и системи који се користе требају бити одговарајући за предметну конструкцију, требају вршити функцију поправке и заштите бетона и арматуре, а такође и задовољавати услове стандарда SRPS EN 1504-9.
Репараторни материјали и системи требају бити ускладиштени на такав начин да њихове карактеристике не буду погоршане. Услови на локацији требају бити такви да се материјали и системи могу припремити и користити у складу са стандрдима SRPS EN 1504-3, SRPS EN 1504-9 и SRPS EN 1504-10.
Пре и током наношења репараторних материјала и система, потребно је обратити пажњу на температуру и влажност контрукције и карактеристике амбијенталног ваздуха (температура, релативна влажност...).
Припрема и употреба репараторних материјала и система треба да буде у складу са SRPS EN 206-1 у делу 'Перформансе бетона, производња, постављање и критеријум сагласности', осим ако није другачије специфицирано. Дебљина слоја која се наноси треба да буде у складу са SRPS EN 1504-10, осим ако није другачије специфицирано.

Ручно наношење репараторног малтера, Метод М3.1

Конструкција треба да буде мокра (засићена водом и суве површине) у моменту наношења репараторног малтера и система на бази цемента.
Репараторни малтер треба примењивати на припремљеној конструкцији и треба бити припремљен тако да се може компактирати без заосталог ваздуха. Поврх тога, репараторни малтер треба да има захтевану чврстоћу и да штити арматуру од корозије.
Потребно је планирање везано за ручно наношење малтера тако да не дође до одлепљивања како би се постигла неопходна атхезивна веза за постојећу конструкцију. Када није могуће избећи прекид у наношењу репараторног малтера тако да се мокро-на-мокро не може радити, повољшивач везивања је потребно употребити пре него што се настави са радовима.

Поновно изливање бетона, Метод М3.2

Конструкција треба да буде мокра (засићена водом и суве површине) када се користи репараторни бетон на бази цемента.
Бетон треба излити на такав начин да не дође до процуривања цементног млека. Оплата треба да испуни услове стандарда SRPS EN 1992-1-1 и SRPS EN 206-1. Оплату је потребно монтирати у што краћем временском року пре припреме и квашења конструкције.Оплата треба бити покривена и заштићена од загађења пре употребе.
Бетон који ће бити збијен вибрирањем треба бити збијен тако да се елеминише заостали ваздух из бетона. Поред тога, бетон треба постигне захтевану чврстоћу и да заштити арматуру од корозије.
У случају поправке са самозбијајућим (SSC) бетоном, потребно је испунити следеће захтеве:

- Конструкција треба да је пропремљена на начин горе наведен
- Оплата треба да буде непробојна и такође да формира непробојан контакт са конструкцијом која се санира. Поред тога, оплата треба да буде тако обликована да не постоји било каква непотребна препрека за гравитацијско збијање бетона и ваздух треба да има слободан простор да изађе из бетона.
- Бетона треба да се излије на такав начин да се ваздух може евакуисати без збијања.

Прскани малтер и прскани бетон (shotcrete), Метод М3.3

Прскани малтер и прскани бетон за репарацију се може нанети сувим или мокрим поступком. Прскани малтер и прскани бетон за репарацију треба да задовољи захтеве стандарда SRPS EN 14487-1 у делу 'Прскани бетон-Део 1:Дефиниције, спецификације и сагласност'.
Прскани малтер и прскани бетон се наноси под углом од 90° у односу на површину конструкције, а у случају да се ради преко арматуре наноси се под алтернативним угловима како би се елиминисао одскок. Растојање између млазнице и површине на коју се наноси треба бити између 0.5 и 1.0m.

Ако се наноси слој који је дебљи од 70mm, може бити неопходна употреба арматурне мреже како би се ојачала репарација. Арматура треба да буде круто везана како услед вибрација не би била угрожена уградљивост. Ако је предвиђено монтирање дупле мреже, извођење треба радити из две операције.
Ако се прскани малтер или бетон примењује на неоштећену или глатку површину бетонске конструкције, површину је потребно очистити пескарењем док се не открију зрна агрегата. Сечење пнеуматским чекићем са рупама дубине, приближно, 15mm на растојању, приближно, 100mm се некад препоручује, али микропрслине, које могу оштетити атхезиону везу, се могу јавити. Прскани малтер и прскани бетон не треба наносисти за време нестабилних временских услова без адекватне заштите.
Потреба за квашењем конструкције, пре наношења прсканог малтера или прсканог бетона, захтева разматрање, јер ће зависити, поред других ствари, од система који ће бити примењен. Нормално, није потребно побољшавање атхезионе везе.
Прскани малтер или прскани бетон је потребно нанети без присуства заробљеног ваздуха и отскока бетона. Поред тога, прскани малтер и прскани бетон треба да постигне захтевану чврстоћу и да заштити арматуру од корозије.
Када се прскани малтер или прскани бетон наноси у више слојева и није могуће изводити по поступку мокро на мокро, рад је потребно извршити као за случај неоштећених површина и потребно је размотрити употребу побољшивача везе.
Није потребна било каква додатна интервенција за завршном слоју прсканог малтера или прсканог бетона, осим ако је завршни слој не врши носећу функцију и наноси се на већ очврслу подлогу.
Свеж прскани малтер или бетон је потребно одржавати влажним најмање 10 дана након наношења и одговарајуће заштићен од временских прилика. Прскани малтер или прскани бетон имају висок садржај везива. Из тог разлога, завршни третман је веома важан како би се избегла појава прслина услед скупљања, а самим тим и трајна репарација.

Завршни третман (Нега)

Завршни третман је потребан и треба бити специфициран када се користе материјали и системи на бази цемента. Нега је потребна превасходно због могућности појаве прслина услед пластичног скупљања, скупљања услед сушења и топлоте хидратације цемента. Метод неге и период је потребно специфицирати у зависности од производа, дебљине слоја и услова средине.

08.23.08 КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА

Стандард SRPS EN 1504-8 у делу 'Контрола квалитета и утврђивање усаглашености' одређује захтеве за контролу квалитета материјала и система за репарацију и утврђивање усаглашености са захтевима и за изглед ознака за маркирање репараторних материјала и система за поправку бетонских конструкција према SRPS EN 1504-2 до SRPS EN 1504-7. SRPS EN 1504-8 наводи генералне принципе, али подразумева да је корисник упознат са контролом репараторних материјала и система.

Захтеви стандарда SRPS EN 1504-8

У SRPS EN 1504-8 захтева се испуњење услова за репараторне материјале и системе из стандарда SRPS EN 1504-2 до SRPS EN 1504-7 праћене следећим формама контроле:

- *Индентификационо тестирање,* тј. тестирање карактеристика у случајевима када репаративни материјали или систем мора испунити одређене захтеве. Идентификационо тестирање се врши пре употребе и намењено је идентификацији репаративног материјала тестирање простих карактеристика једном или више CEN тест метода.
- *Тестирање перформанси,* тј. тестирање карактеристика у случајевима где репараторни материјал или систем треба да задовољи одређене захтеве у било ком периоду наношења и коришћења. Типично, тестирање перформанси се врши како би се одредила одређена карактеристика како би се искористила у пројектовању.
- *Фабричка контрола.* Произвођач треба да обави FPC (factory production control) да би се осигурала континуална усаглашеност заштите за захтевима према релевантног SRPS EN 1504 стандарда, тј. према SRPS EN ISO 9001. Услед тога, FPC може бити базиран на сопственој контроли како би се осигурало да све доставе предметног репараторног материјала или система испуњава захтеве предвиђене релевантног SRPS EN 1504 стандарда. Према стандараду SRPS EN 1504-8, FPC мора да садржи:
  - Инспекцију, узорковање и тестирање сирових материјала, производне опреме и технолошког процеса
  - Инспекцији, узорковање и тестирање готовог репараторног материјала или система.

Резултате испитивања је потребно третирати релевантним, статистичким методом.

08.23.09 ОБРАЧУН

Количина уграђеног материјала мери се m^2 према стварно извршеним количинама и одобрењу надзорног органа. Плаћа се према измереним количинама у m^2. Укупном ценом су обухваћени сви радови на репарацији, према овом опису, са свим материјалом, радовима, прибором и превозима.

08.24 ИСПИТИВАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Сви путни мостови морају се испитати пробним оптерећењем према SRPS U.M1.046. Пробним се оптерећењем мора проверити понашање моста при статичком и динамичком оптерећењу да би се утврдило:

- усклађености са пројектом;
- усклађености квалитета изведених радова у односу на захтеване у пројекту и техничким условима;
- напонско-деформацијско стање под утицајем сопствене тежине и корисног оптерећења;
- динамичко понашање конструкције. Регистровање сопствених учесталости конструкције моста за осциловање моста у вертикалној равни, као и степена пригушења вибрација;
- подобност моста да безбедно прими и пренесе пројектом и прописима предвиђена оптерећења.

Положај и величина пробног оптерећења одређују се пројектом конструкције. Начин оптерећивања мора, по правилу,одговарати начину оптерећивања у употреби (статичко или динамичко). Испитивање се врши на основу "Програма испитивања" у чијем састављању учествују пројектант, вођач и надзорни орган. Испитивање мостова пробним оптерећењем мора се поверавати специјализованим институцијама оспособљеним за тај посао.Пробном оптерећењу може се приступити тек кад се прибаве докази о квалитету уграђених материјала прописаних Техничким условима и важећим стандардима и прописима.

На основу извршеног испитивања и на основу посебно израђене експериментално-теоријске анализе резултата испитивања, ради се елаборат са свим потребним графичким и нумеричким прилозима и експлицитним закључком о способности конструкције да прими и пренесе пројектом предвиђено оптерећење. Елаборат о извршеном испитивању моста пробним оптерећењем мора садржати мишљење о понашању и употребљивости објекта. Ако су реултати пробног оптерећења негативни, извођач је дужан санирати објекат о властитом трошку. После санације конструкција се мора поновно испитати пробним оптерећењем.

Цена испитивања моста пробним оптерећењем мора укључивати израду помоћних скела и платформи, радну снагу потребну при испитивању, средства оптерећивања, све трошкове мерења и употребе мерног материјала и инструменталија, те израде одговарајућег елабората. Начин плаћања и цену испитивања мостова треба утврдити уговором о грађењу објекта.

08.25. ФОТОГРАФСКО СНИМАЊЕ У ТОКУ ИЗГРАДЊЕ МОСТА

08.25.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у снимању и изради фотографија током грађења моста, што подразумева обезбеђење свих уређаја и апаратура, материјала и радне снаге и испоруку 5 (пет) примерака колор фотографија у албумима (2 примерка инвеститору, 1 примерак за надзорног органа и 2 примерка за пројектанта), као и негативи (инвеститору) или електронских фајлова на компакт диску за дигиталне фотографије.

08.25.02 ПОСТУПАК

Фотографисање треба вршити помоћу квалитетног фотоапарата и комплета објектива који обавезно садржи стандардни објектив оптичке снаге 1:1.7 до 1:2.8, 0=50-55 mm, као и одговарајући широкоугаони телеобјектив. Фотоапарат треба да буде опремљен уграђеним електричним светломером, као и флешом за снимање при недовољном осветљењу. Фотоапарат треба да има уређај за аутоматско уписивање датума.

Опрема за фотографисање мора бити стално присутна на градилишту. Фотографисање почиње снимком локације пре почетка грађења моста. Где год је то могуће, поставити геодетске значке (трасирке) на местима будућих стубова моста. Тамо где није могуће поставити трасирке, послужити се видним оредметом који по боји и облику може да се идентифкује према позадини. Фотографишу се нарочито:

- ископ по достизању пројектованих кота
- процес израде шипова
- извођење у клизној оплати
- оплата и помоћне скеле стубова
- сва арматура и каблови у пројектованом положају
- скела и оплата горњег строја
- уграђена лежишта и дилатационе справе (пре асфалтирања)
- простор између крила пре уграђивања и по уграђивању клина
- прелазне плоче
- површина коловозне плоче пре и после израде изолације

- процес асфалтирања
- сви карактеристични детаљи
- перспектива са коловоза испред (иза) моста пре пуштања у саобраћај
- изглед готовог моста са стране
- пробно оптерећење

На фотографијама мора бити јасно видљив предмет који се фотографише. На свакој фотографији потребно је снимити и еталон - мера (кутија шибица, нивелманска летва, значка, човек). Поред наведеног, према упутству надзорног органа фотографисаће се и евентуалне незгоде током извођења радова, као и стања при непланираним или неповољним прекидима рада. Такве фотографије, поред стања, треба да по могућству илуструју узрок и последицу догађаја. Фотографије се предају инвеститору, надзорном органу и пројектанту сложене у албум, с тим да испод сваке буде уписана легенда која садржи:

- број фотографија
- датум и време снимања (ако апарат нема аутоматску регистрацију)
- назив снимљеног објекта
- евентуални опис снимка
- удаљеност са које је извршено снимање са евентуалном скицом
- врста објектива

На фотографијама се могу уносити и ознаке за идентификацију, ако су потребне, с тим да се у легенди да њихово значење и образложење. Негатив се испоручује исечен у траке од по 6 снимака и упакован на начин који га осигурава од оштећења. Компакт дискови се обезбеђују за дигиталне фотографије. На албумима мора бити уписано следеће:

- Назив пута и ознака пута и деонице
- стационажа и назив моста
- назив препреке
- инвеститор и извођач
- сниматељ(и)

На унутрашњој страни корица албума треба уписати:

- марку и тип фотоапарата и филма
- марку, тип и карактеристике објектива
- марку и тип флеша

Просечан број снимака је:

- за мање и мање сложене мостове 20 ком.
- за веће и сложеније мостове 50 ком.
- за велике и сложене мостове 200 ком.

08.25.03 ОБРАЧУН

За рад по овој позицији извођачу ће се платити уговорени паушални износ који представља пуну накнаду за сав материјал, коришћену опрему и радну снагу и остало наведено у обиму и садржају рада ове позиције.

08.26 ИЗРАДА И УГРАЂИВАЊЕ ПЛОЧЕ СА ГОДИНОМ ИЗГРАДЊЕ МОСТА

08.26.01 ОПШТЕ

Рад по овој позицији састоји се у изради и уграђивању плоче са годином изградње моста, што подразумева обезбеђење свих уређаја и опреме, материјала и радне снаге потребних за израду и уграђивање плоче.

08.26.02 МАТЕРИЈАЛ, ОБЛИК, ДИМЕНЗИЈЕ И ТЕКСТ

Материјал од кога се плоча израђује је месинг.
Плоча је правоугаона, димензија 210x300 mm, дебљине 4 mm. Димензије по потреби могу бити и 420x600 mm са дебљином 6 mm.
На плочу се уписује следеће:

- година изградње моста (на пример 2011-2012)
- назив извођача (у облику: Извођач: ...назив...)
- назив пројектне организације (Пројектант: ...назив...)
- код мостова са техничким решењем (диспозиција, величина распона итд) које представља посебан, редак или изузета пројекат или изузетно остварење, наводи се и име инжењера–пројектанта који је израдио пројекат (у следећем облику: пројектовао: ... име и презиме ...).

Примениће се велика штампана слова. Уз називе извођачке и пројектне организације може се унети и амблем. О примењеном писму (ћирилица - латиница) као и о величини и облику слова одлучиће инвеститор по добијању нацрта плоче који предлаже извођач.

08.26.03 ПОЛОЖАЈ ПЛОЧЕ, ИЗРАДА И УГРАЂИВАЊЕ

Плоча се поставља на видном, али не превише изложеном месту, што значи да треба да буде заштићена од оштећења саобраћајем, великим водама и слично. Исто тако, мора бити ван домашаја злонамерног оштећења. Положај плоче утврђују заједнички извођач и надзорни орган узимајући у обзир наведене захтеве.
Плоча мора бити равна и глатка на страни којом належе на конструкцију. Видна површина може бити на погодан начин обрађена. У угловима плоче изводе се рупе Ø14 mm. Плоча се причвршћује на бетон, односно челик, помоћу завртњева са пречником врата Ø12 mm израђених од стандардног челика за завртње. Главе завртњева треба обрадити тако да се више не могу одврнути без посебног алата.

08.26.04 ОБРАЧУН

За рад по овој позицији извођачу ће се платити уговорени паушални износ који представља пуну накнаду за сав материјал, коришћену опрему и радну снагу према наведеном у обиму и садржају рада ове позиције.

08.27 ИЗРАДА ОБЛОГЕ ОД СЛОЖЕНОГ ЛОМЉЕНОГ КАМЕНА

08.27.01 ОПШТЕ

Ова позиција обухвата сав рад, материјал, прибор и транспорт за израду облоге од ломљеног камена у објекту.Заштитно облагање дна се израђује од сложеног ломљеног камена утопљеног у мршав бетон С12/15(МБ15).
Заштитна облога продужава се на узводној и низводној страни 5 m. Уколико је нагиб водотока мањи од 5%, фуге испунити до врха бетоном или цементним малтером. Ако је нагиб већи од 5%, фуге трба да буду дубоке 5-15 cm.

08.27.02 ОБРАЧУН

Количина уграђеног материјала мери се m^3 по стварно извршеним количинама у оквиру пројекта и како то одобри надзорни орган.

У уговорене цене морају бити укључени сви радови на изради заштитне облоге и други радови из овог описа, са свим материјалом, прибором и превозима, те извођач нема права да захтева никакав додатак за израду насипа.

08.28 ОЈАЧАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ КАРБОНСКИМ ТРАКАМА

08.28.01 ОПШТЕ

Ојачање карбонским тракама изводи се у свему према EN 1504-4 (Structural bonding – bonding of external steel or composites to concrete for strengthening purposes, Principle 4 (SS) Structural strengthening, 4.3. Plate bonding and 4.4. Adding mortar or concrete).

08.28.02 ИЗВОЂЕЊЕ

Изложене површине бетона на које ће да се лепи ојачање, треба да буду чисте и храпаве уз обраду шупљина.

Подлога мора да буде слободна од прашине, невезаног материјала, површинских нечистоћа и материјала који смањују прионљивост или спречавају упијање или влажење од стране материјала за оправку.Очишћена површина треба да се заштити од даљњег онечишћења, осим ако је чишћење изведено директно после примене материјала за заштиту и оправку. Сврха чишћења је уклањање прашине, невезаног материјала и онечишћења због осигурања везе између очишћене површине подлоге и примењеног материјала.

Чишћење бетонских површина без уклањања бетона обично је изведиво са притиском воде до 18 MPa. Изложене површине бетона на које ће да се лепи ојачање треба да се очисте и охрапаве уз обраду шупљина. Слаб, оштећен и дотрајали бетон треба да се уклони пре примене лепка. Текстура охрапављене површине треба да буде прикладна примењеним производима и системима и треба да буде унапред одређена. Храпавост бетона може да се одреди у складу са SRPS EN 1766, т. 12.1.7.). Метод пресликавања текстуре површине описана је у норми SRPS EN ISO 3274 и SRPS EN ISO 4288. Површина карбонских трака треба да буде припремњена у скалду са спецификацијом.
Лепкови треба да се примене у складу са специфицираним условима околине.Услови складиштења и рок употребе производа и система треба да буду према спецификацији.

08.28.03 ОБРАЧУН

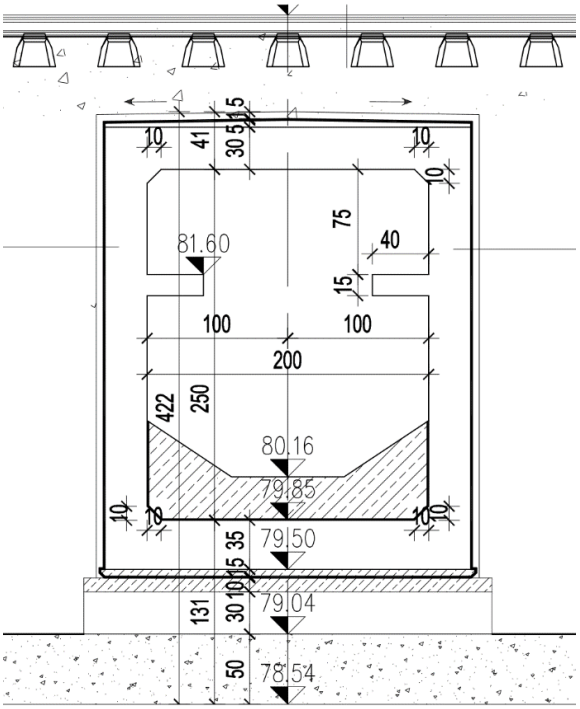
Плаћа се по m^2 уграђене траке или платна.

2/1-2.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1-2.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН – пропуст 2 x 2.5

L_0 x h_0 = 2,0 x 2,5m h_z =1,0m



1.2. МАТЕРИЈАЛИ ЗА ПРОРАЧУН

БЕТОН минимална потребна марка бетона

услов за армирани бетон	C25/30
услов агресивности средине	C30/37
Усвојена марка бетона	**C30/37**

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак старог 28дана f_k = 30 N/mm^2

Средња затезна чврстоћа бетона f_{ctm} = 2,9 N/mm^2

Секантни модул еластичности E_{cm} = 33000 N/mm^2

Класа изложености објекта

XF1 корозија изазвана агресијом од утицаја смрзавања / одмрзавања; елементи умерено засићени водом без средстава за одлеђивање; вертикалне површине бетона изложене киши и замрзавању

XF3 корозија изазвана агресијом од утицаја смрзавања / одмрзавања; елементи јако засићени водом без средстава за одлеђивање; хоризонталне површине бетона изложене киши и замрзавању

XC4 корозија изазвана карбонитизацијом-циклуси мокро-суво; површине бетона у контакту са водом

Најмања дебљина заштитног слоја бетона

класа конструкције	S6	
класа изложености	XC4	» $c_{min,dur}$ = 40 mm
сигуран пренос сила		c_{min} = 20 mm
додатна вредност		Δc = 10 mm
усвојен заштитни слој		**c_{min} = c+Δc = 50 mm**

Величина Δc усваја се према процени нетачности при извођењу, карактеристикама елемената, врсти конструкције и контроли.

ЧЕЛИК ЗА АРМИРАЊЕ

	B500B	EN 10800-3	
f_{yk} =	500	N/mm^2	граница развлачења
f_{tk} =	540	N/mm^2	карактеристична затезна чврстоћа
B -	H		висока класа дуктилности
E_s =	200000	N/mm^2	модул еластичности

ОСНОВНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

Горња плоча

Анализа оптерећења

сопствена тежина

- сопствена тежина АБ плоча, д=30cm
  одређује се аутоматски у програму Tower γ = 25,0 kN/m^3

стални терет

- шине,колосечни прибор и прагови 6.00kN/m^1
  по јединици дужине постељице
- туцанички застор (0,75)1,33 * 0,55x 22 = (0,75)1,33 * 12,10 kN/m^2
- насип 0,450 x 19,0 = 8,55 kN/m^2
- хидроизолација 0,01 x 24,0 = 0,24 kN/m^2
- заштитни бетон и слој за пад 0,10 x 24,0 = 2,40 kN/m^2

баласт (туцанички застор) делује повољно Δg = 22,30 kN/m^2

баласт (туцанички застор) делује неповољно Δg = 29,30 kN/m^2

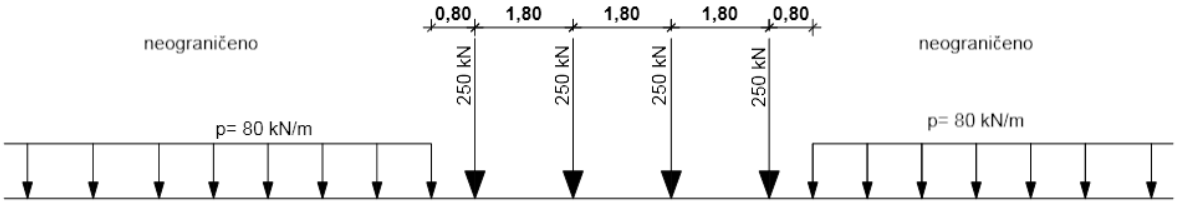
Покретно оптерећење:

шема оптерећења **LC 71:**

$p = \frac{4 \times 250}{6.4x3.0} = 52.0\ kN/m^2$ (на дужини од 6.4m уместо концентрисаних сила)

$p_1 = 52.0\ kN/m^2$

$p_2 = \frac{80.0}{3.0} = 26.67\ kN/m^2$



UIC71

покретно опт. за насуте носеће конструкције - два колосека
- висина насипања $h_u = 1,25m$
- ширина расподеле b = 3,00m површинско оптерећење $p = 52\ kN/m^2$

коефицијент динамичности - за горњу плочу

$$kd = \frac{2.16}{\sqrt{L} - 0.2} + 0.73 = \frac{2.16}{\sqrt{2.0} - 0.2} + 0.73 = 2.51 \qquad kd_{usv} = 2.0$$

-коеф редукције α=1,33

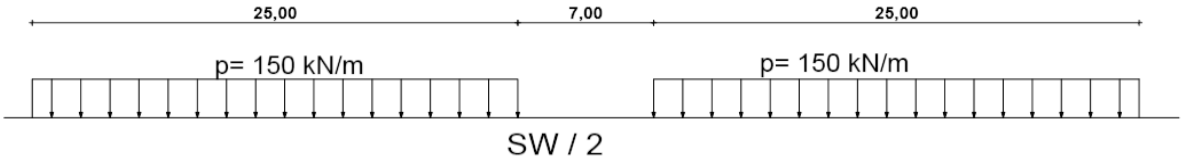
Редукована шема LC 71

редуковано површинско оптерећење - горња плоча пропуста

$p_{red} = k_d \times \alpha \times p = 2,00 \times (1,33 \times 52) = 138,50\ kN/m^2$

шема тешког возила LC **SW / 2 :**

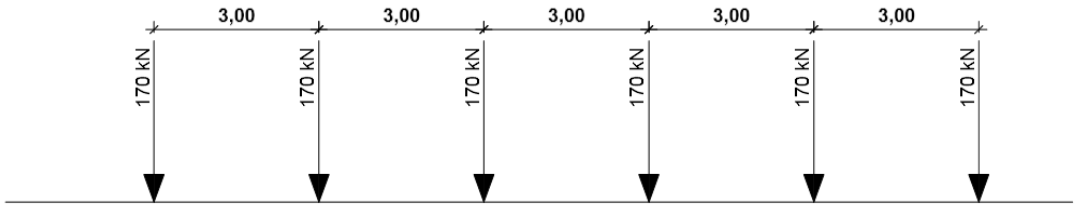
$p_1 = \frac{150.0}{3} = 50\ kN/m^2$ k_d=2,00



SW / 2

$p_{1k} = k_d \times \frac{52 * 50}{52}$ = 2,00 x 50,0 = 100,0 kN/m²

шема LC HSLM (High-Speed Load Model)



HSLM-B

динамички фактор $1+\varphi = 1+\varphi' + 0{,}5 \times \varphi''$

$v = 200\,km/h \rightarrow a = 1$

$L_\Phi = 2(a+1{,}5) = 2(1+1{,}5) = 5m$

$n_0 = \frac{80}{L_\Phi} = \frac{80}{5} = 16$

$$k = \frac{v}{2 \times n_0 \times L} = \frac{56}{2 \times 16 \times 5} = 0{,}35$$

$$\varphi' = \frac{k}{1 - k + k^4} = \frac{0.35}{1 - 0.35 + 0.35^4} = 0{,}52$$

$$\varphi'' = \frac{a}{100}\left[56 \times e^{\frac{L^2}{100}} + 50 \times \left(\frac{n_0 \times L}{80} - 1\right) \times e^{\frac{L^2}{400}}\right] = \frac{1}{100}\left(56 \times 1.284\right) = 0{,}72$$

$$1 + \varphi = 1 + \varphi' + 0{,}5 \times \varphi'' = 1 + 0.52 + 0.5 \times 0.72 = 1.88$$

Зидови

сопствена тежина

- сопствена тежина АБ зидова, д=30cm
  одређује се аутоматски у програму Tower γ = 25,0 kN/m^3

стални притисак земље

карактеристике тла φ=32º, γ =19KN/m^3

$$\varphi=32^\circ \Rightarrow \frac{tg\,32^\circ}{1{,}25} = 0{,}50 = tg\,\varphi_d \Rightarrow \varphi_d = 26{,}6^\circ$$

миран притисак тла $e_a = \gamma \times h \times (1-\sin\varphi_d)$

h_1 = 1,25m p_1 = 19 x 1,25 x (1-sin26,6º) = 13,10kN/m^2

h_2 = 4,10m p_2 = 19 x 4,10 x (1-sin26,6º) = 42,85kN/m^2

притисак земље услед збијања испуне иза зида p_z = 40 kN/m^2

-корисно оптерећење на тлу уз пропуст LC 71

h_1 = 1,25m p = α x 52,0 x (1-sin26,6º) = 38,00kN/m^2

h_2 = 4,10m p = α x 26,00 x (1-sin26,6º) = 19,10kN/m^2

-корисно оптерећење на тлу уз пропуст од LC SW / 2 :

h_1 = 1,25m p = 50,0 x (1-sin26,6º) = 27,50kN/m^2

h_2 = 4,10m p = 25,0 x (1-sin26,6º) = 13,75kN/m^2

коефицијент динамичности Kd = 1,00 - за зидове

Доња плоча

Анализа оптерећења

сопствена тежина

- сопствена тежина АБ плоча, д=35cm
  одређује се аутоматски у програму Tower γ = 25,0 kN/m^3

стални терет

- вода	1,00 x 10	=	10,00 kN/m^2
- мршави бетон (заштита H.I.+слој за пад)	0,25 x 24	=	6,00 kN/m^2
- хидроизолација 1cm	0,01 x 24	=	0,24 kN/m^2

Δg = 16,25kN/m^2

коефицијент динамичности Kd = 1,00 - за доњу плочу

ДОПУНСКО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

Силе кочења и покретање воза - делују на висини ГИШ

коеф редукције α=1,33

силе покретања за моделе 71 и SW F_{xp}= 33,3 x Lxγ = 33,0 x 2,0 x 0,5 = 33kN

силе кочења за моделе 71 и SW /0 F_{xk}= f_{xk} x Lxγ = 20,0 x 2,0 x 0,5 = 20,00 kN< F_{xp}

силе кочења за моделе SW /2 F_{xk}= f_{xk} x Lxγ = 35,0 x 2,0 x 0,5 = 35 kN≥ F_{xp}

усв. за моделе 71 $F_{xp,red}$ = 1,33 x 33 = 44,0 kN

за моделе SW /2 F_{xk} = 35kN

Бочни удар

Концентрисано опт. од бочног удара износи 100kN - колосек у правцу - хориз.опт управно на осовину колосека , у висини горње ивице шине

коеф редукције α=1,33

Комбинације оптерећења

-за горњу плочу

комб. бр. 1 -- STR / GEO
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 2 - STR / GEO
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан))+
+ 1,00 x (хориз. притисак земље)
+ 1,20 x (LC SW / 2 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC SW / 2)

комб. бр.3 - EQU
1,05 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 0,95 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 4 - EQU
1,05 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан))+
+ 0,95 x (хориз. притисак земље)
+ 1,20 x (LC SW / 2 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC SW / 2)

-за зидове

комб. бр. 5 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан))+
+ 1,50 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 6 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)) +
+ 1,50 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (силе кочења и покретање воза)
+ 0,8 x 1,45 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр. 7 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан))+
+ 1,50 x хориз. притисак земље)
+ 1,20 x (LC SW / 2 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC SW / 2)

комб. бр. 8 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)) +
+ 1,50 x хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (опт. на тлу уз пропуст од LC 71 - са једне стране)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 9- EQU
0,95 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан))+
+ 1,05 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 10- EQU
0,95 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан))+
+ 1,05 x хориз. притисак земље)
+ 1,20 x (LC SW / 2 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC SW / 2)

-за доњу(темељну) плочу

комб. бр. 11 - EQU
1,10 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,10 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,50 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр. 12 - STR / GEO (set A1)
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,50 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр. 13 - STR / GEO (set A2)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,30 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр. 14- STR / GEO (set C)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,25 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,30 x (силе кочења и покретање воза)

Ultimate limit state

EQU- static equilibrium

STR / GEO - design of structural members (STR) involving geotehnical actions and resistance of the ground

-за угиб, прслине и напон

комб. бр.15 - Serviceability - Characteristic (карактеристична комб.)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље))+
+ 1,00 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,80 x 1,00 x (силе кочења и покретање воза)

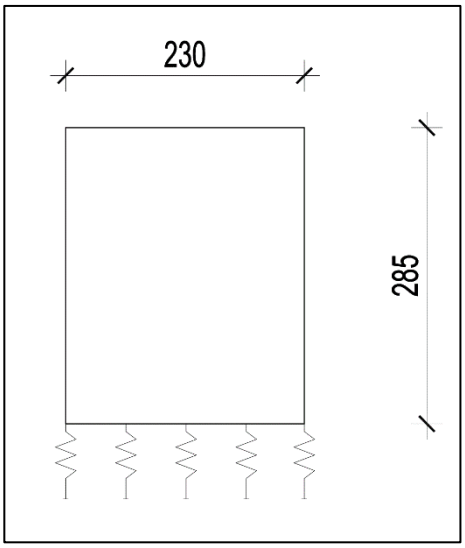
комб. бр.15а - комбинација за контролу напона на тло
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље) +
+ 1,00 x (LC 71 x 1,0)

комб. бр.16 - Serviceability - Frequent (честа комбинација)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље))+
+ 1,00 x 0,8 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр.17 - Serviceability - Quasi-permanent (квази-стална комбин. оптер.)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље))

комб. бр. 18- STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)

Статичка шема



Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
gornja ploca	2.85	2.85
donja ploca	0.00	

Tabela materijala

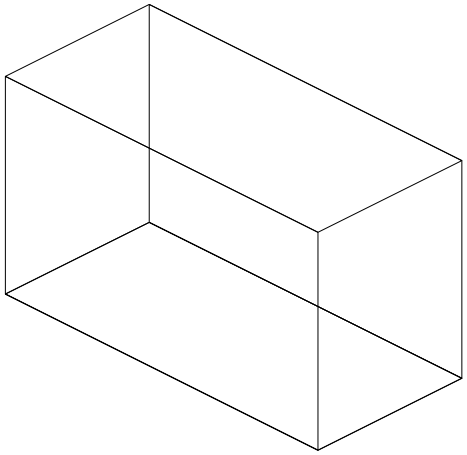
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton MB 35 (C30/37)	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

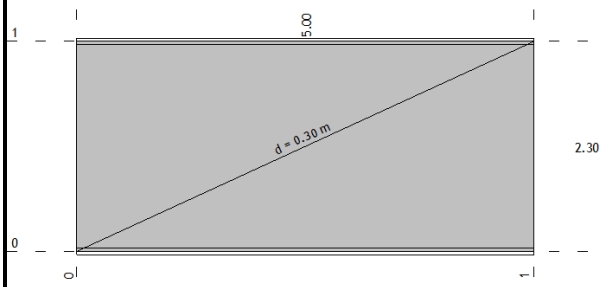
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.350	0.175	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

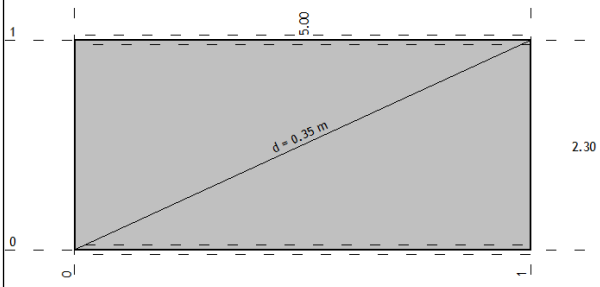
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	2.000e+3	2.000e+3	2.000e+4



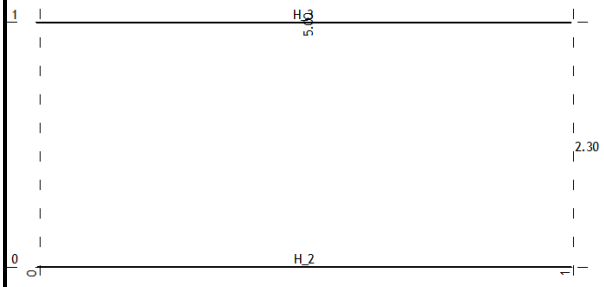
Izometrija



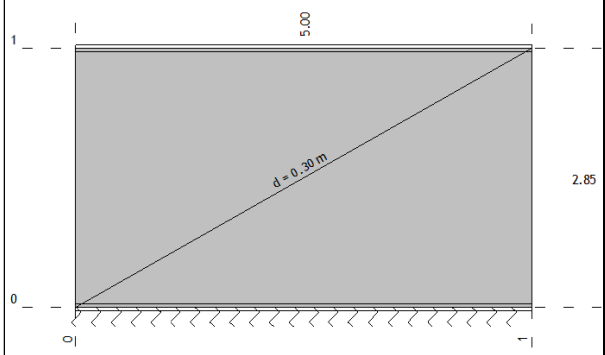
Nivo: gornja ploca [2.85 m]



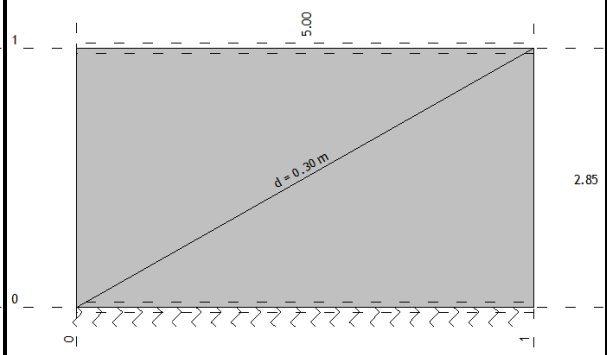
Nivo: donja ploca [0.00 m]



Dispozicija ramova

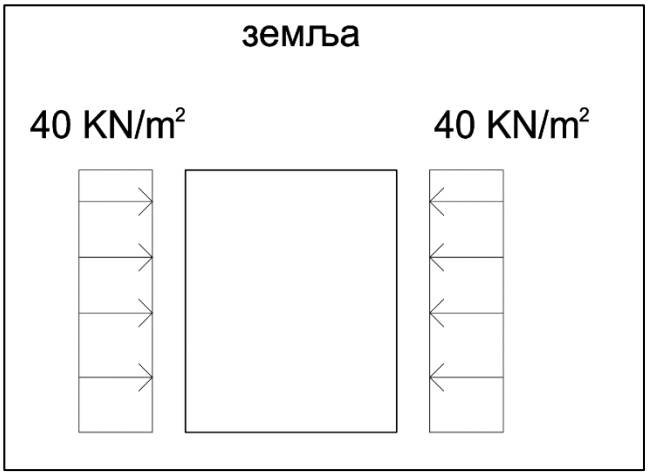


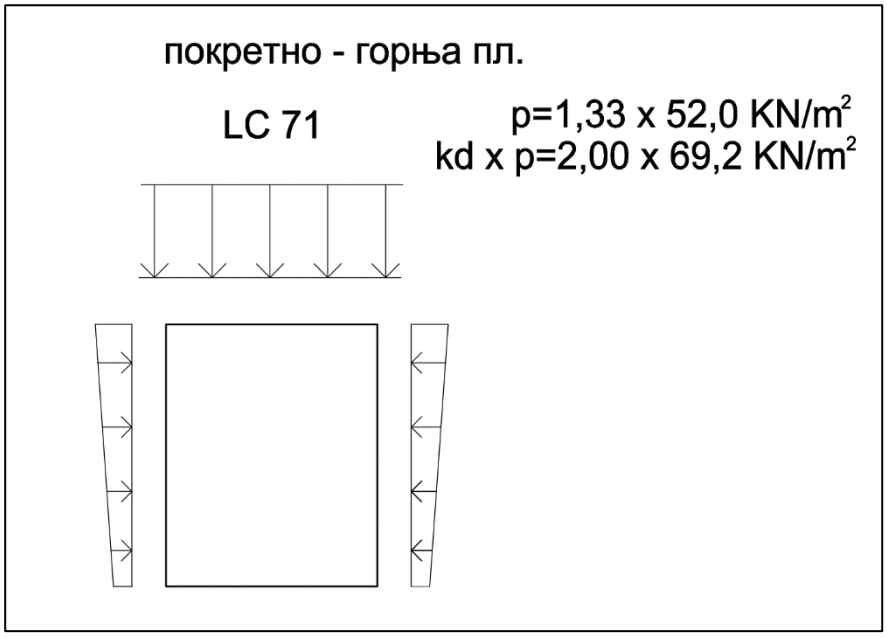
Ram: H_2



Ram: H_3

Шеме оптерећења

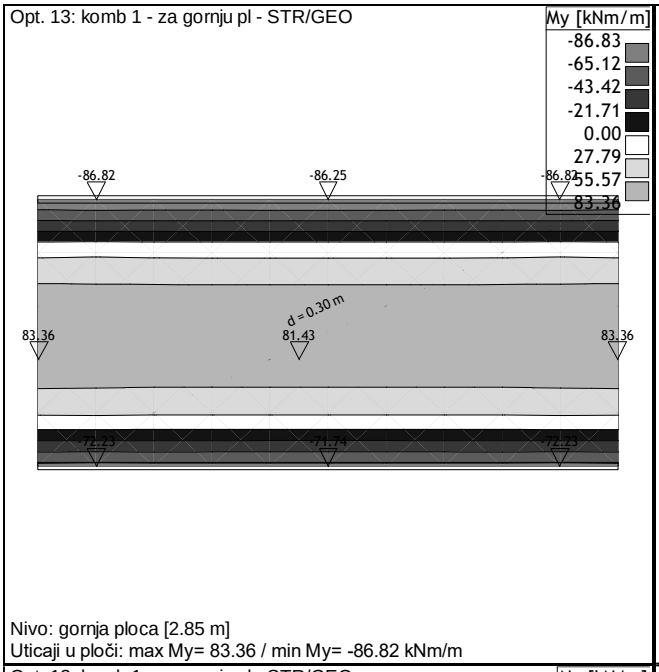




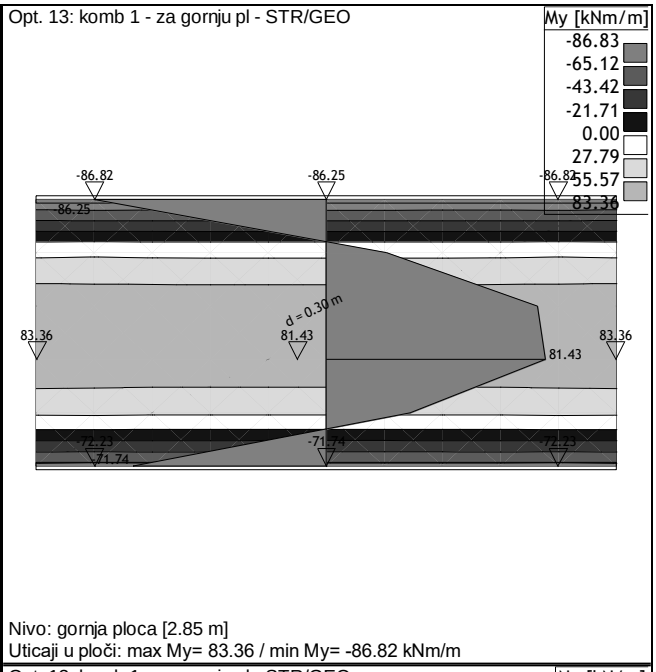
Lista slučajeva opterećenja

No	Naziv
1	sopst.tezina (g)
2	dodatno stalno - - balast nepovoljan
3	dodatno stalno - - balast povoljan
4	zemlja
5	LC 71 x 1
6	LC 71 X kd
7	LC SW/2 x 1
8	LC SW/2 x kd
9	opt. na tlu uz propust - LC 71
10	opt. na tlu uz propust - LC SW/2
11	opt. na tlu uz propust sa jedne strane - LC 71
12	sila kocenja i pokretanja voza
13	Komb.: komb 1 - - za gornju pl - STR/GEO (1.35xI+1.35xII+ +IV+1.45xVI+1.45xIX+1.16xXII)
14	Komb.: komb 5 - za zidove -STR/GEO (I+III+1.5xIV+1.45xV+ +1.45xIX+1.16xXII)
15	Komb.: komb 8 - za zidove - STR/GEO (I+III+1.5xIV+1.45xXI+ +1.16xXII)
16	Komb.: komb 12 - za donju pl - -STR/GEO (1.35xI+1.35xII+ +IV+1.5xV+1.5xIX)
17	Komb.: komb 15 - karakrer isticna komb (I+II+IV+VI+IX+ +0.8xXII)
18	Komb.: komb 15a - -za napon u tlu (I+II+IV+V)
19	Komb.: koimb 16 - cesta k omb. (I+II+IV+0.8xVI+0.8xIX)
20	Komb.: komb 17 - kvazi- -stalna komb. (I+II+IV)
21	Komb.: komb 18 - stalno (I++III)

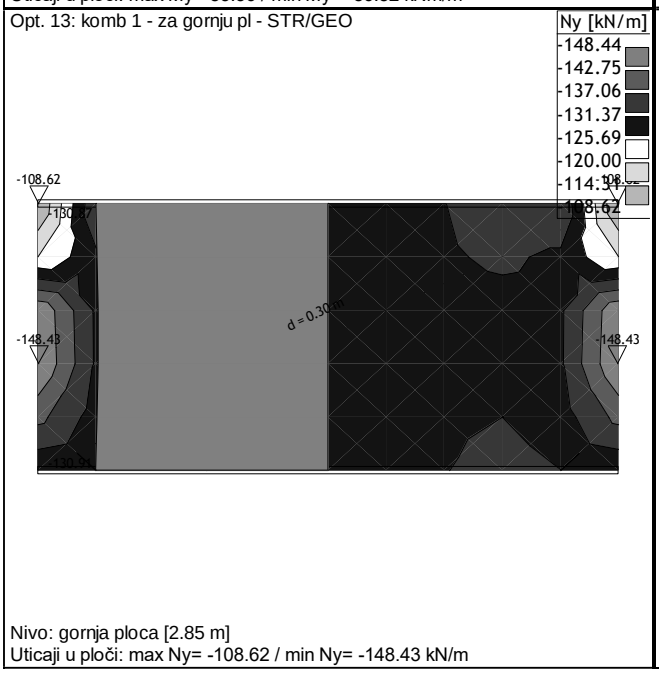
Статички утицаји - горња плоча пропуста **2 x 2,5**



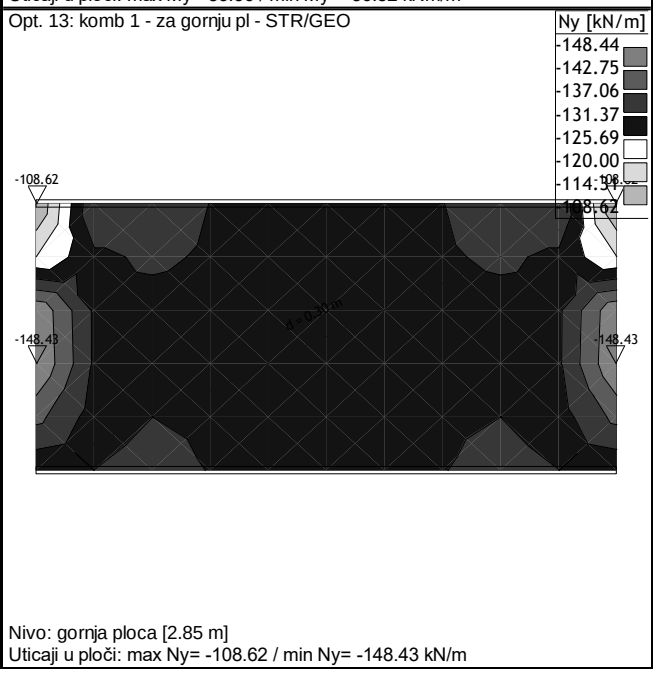
Nivo: gornja ploca [2.85 m]
Uticaji u ploči: max My= 83.36 / min My= -86.82 kNm/m



Nivo: gornja ploca [2.85 m]
Uticaji u ploči: max My= 83.36 / min My= -86.82 kNm/m



Nivo: gornja ploca [2.85 m]
Uticaji u ploči: max Ny= -108.62 / min Ny= -148.43 kN/m



Nivo: gornja ploca [2.85 m]
Uticaji u ploči: max Ny= -108.62 / min Ny= -148.43 kN/m

- Димензионисање горње плоче пропуста **2x2,5**

h - висина пресека, h=30cm

d - статичка висина пресека , d=24cm

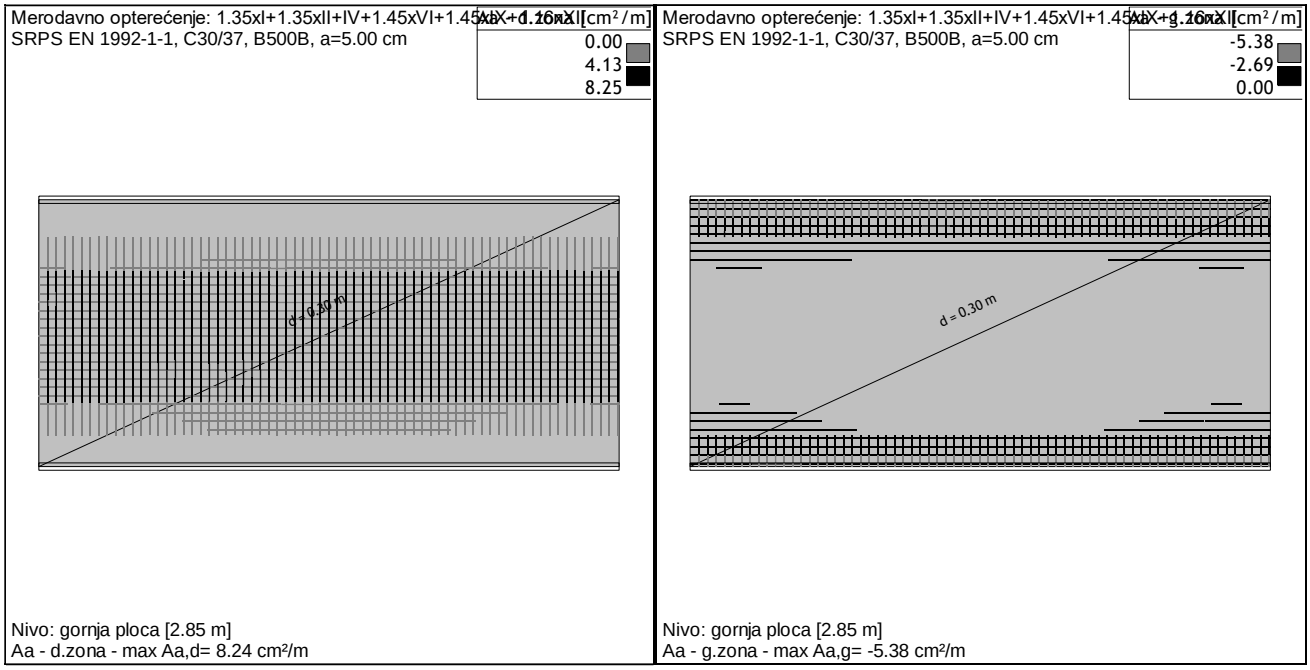
заштитни слој 5cm

пресек у пољу

комб. бр. 1 -- STR / GEO

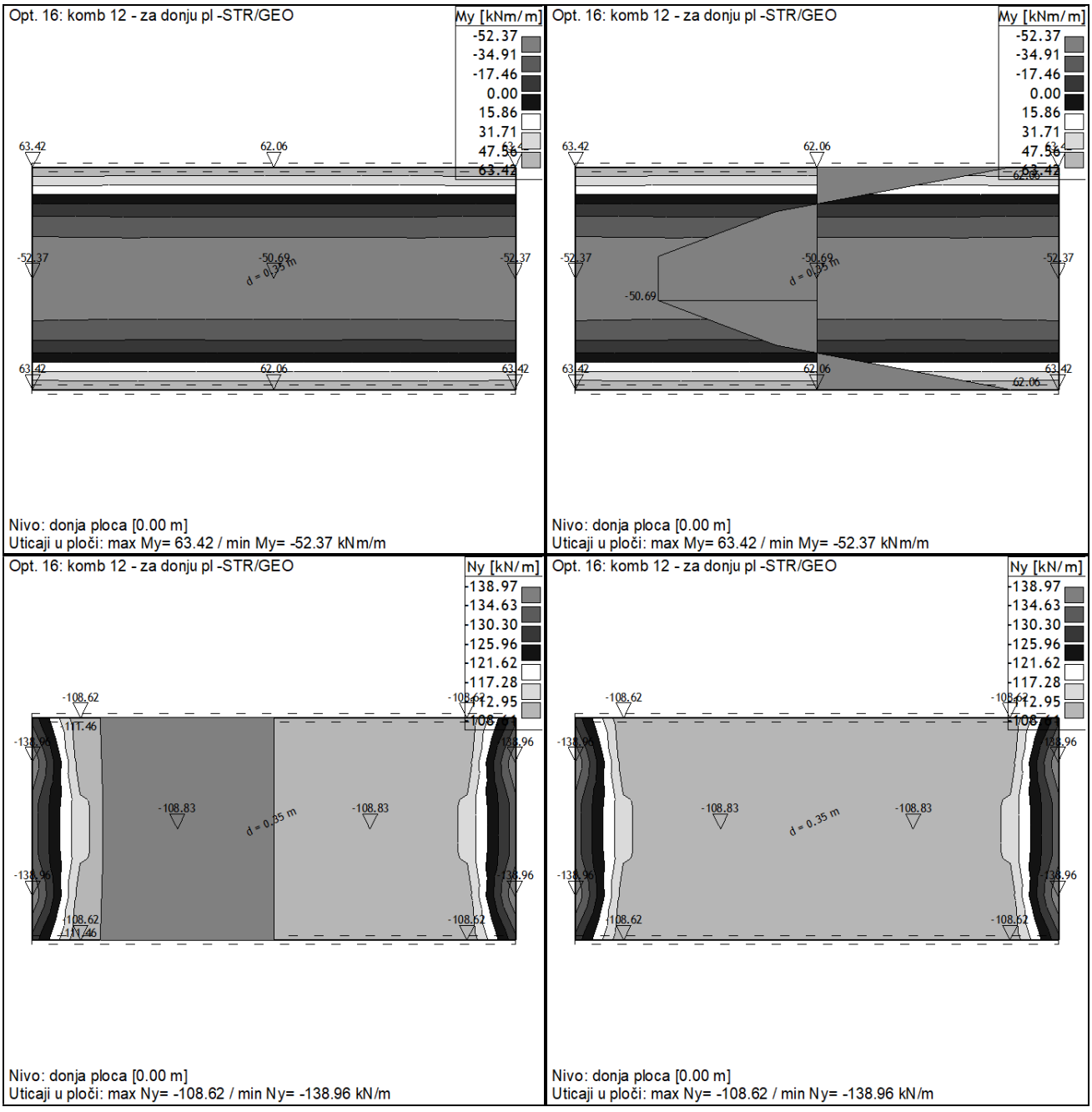
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

потребна арматура-горња пл



усв.арматура горње плоче: ø14/10 (15,4 cm^2/m)
подеона ø12/15

Статички утицаји - доња плоча пропуста **2 x2 ,5**



Димензионисање доње плоче пропуста

h - висина пресека, h=35cm

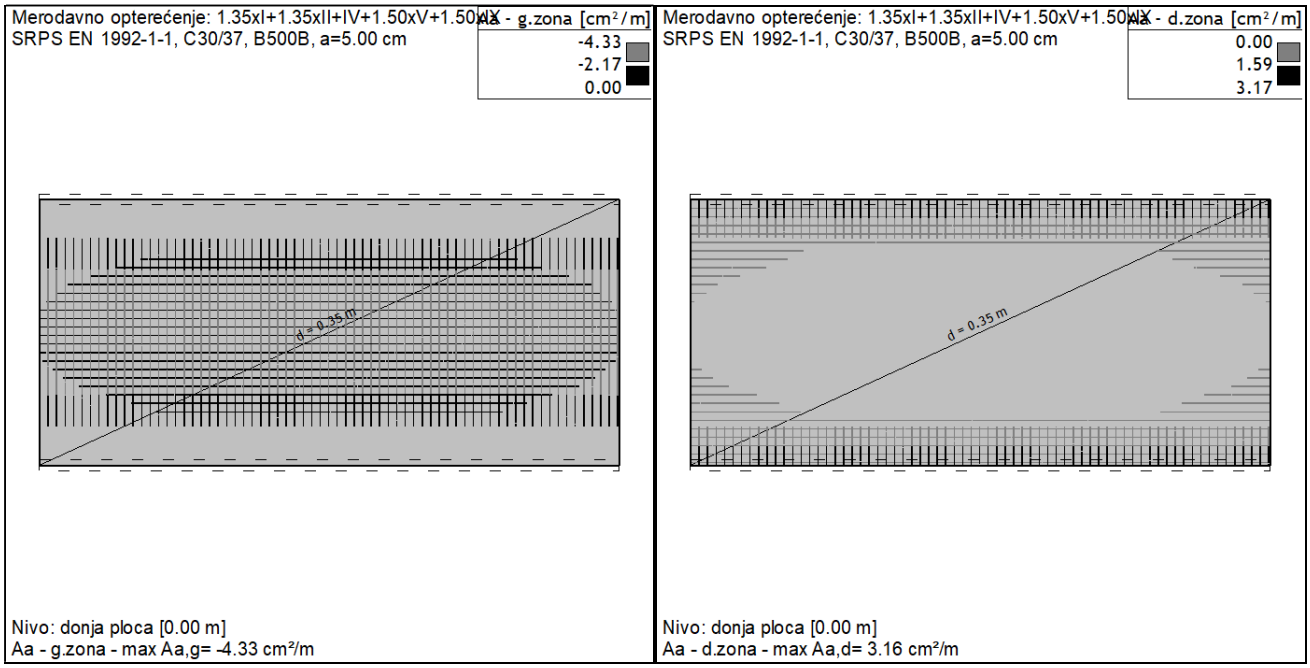
d - статичка висина пресека , d=29cm

заштитни слој 5cm

комб. бр. 12 - STR / GEO (set A1)

1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,50 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

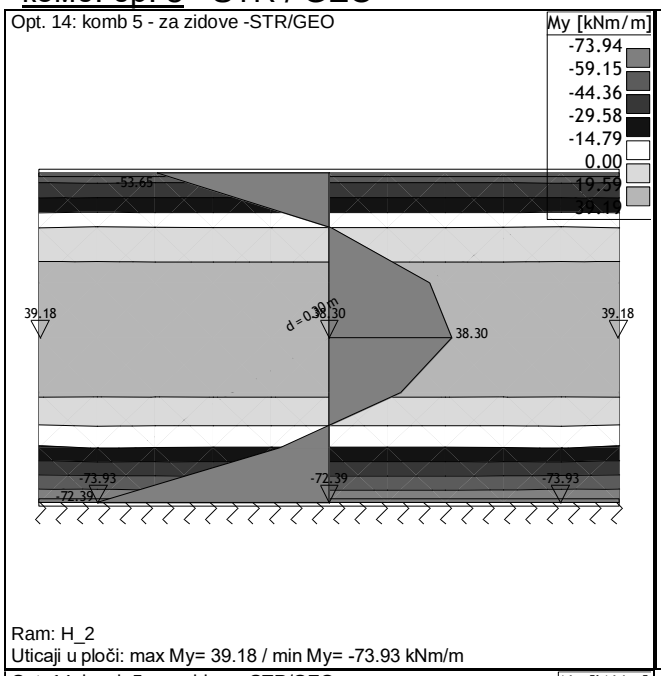
потребна арматура доње плоче



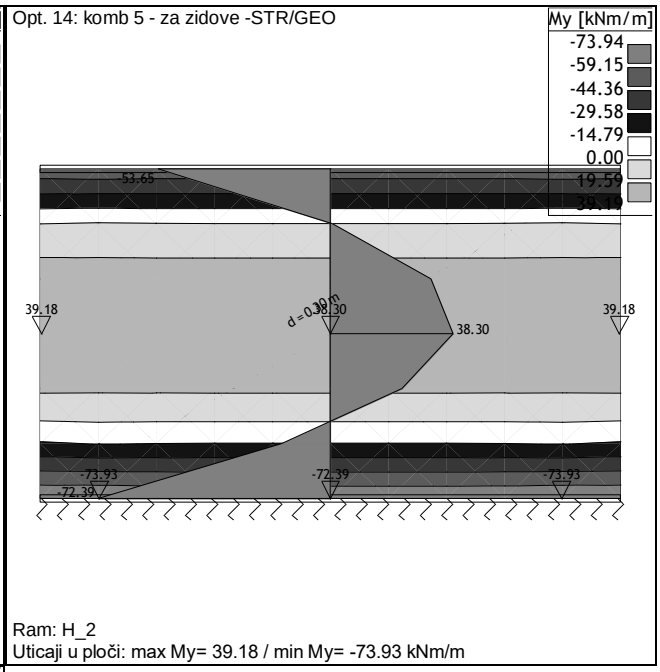
усв.арматура доње плоче : ± ø14/10 (15,4cm²/m)
подеона ±ø12/15

Статички утицаји - зидови пропуста **2x2,5**

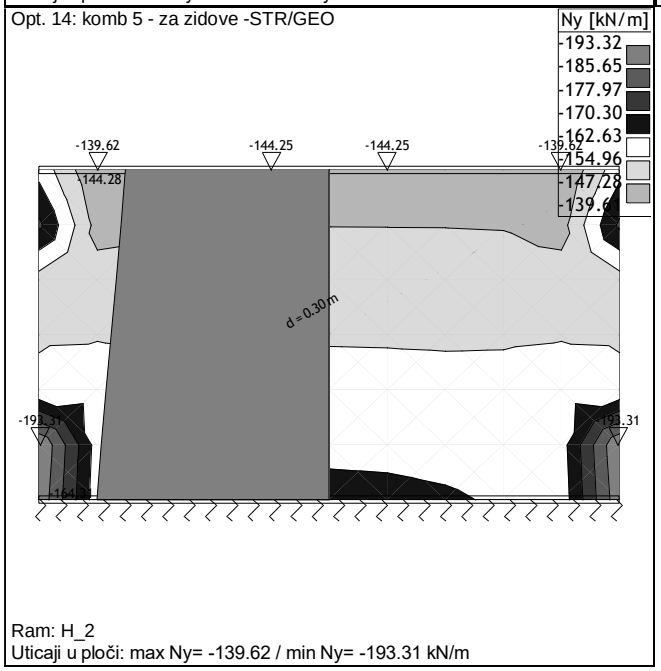
комб. бр. 5 - STR / GEO



Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 39.18 / min My= -73.93 kNm/m

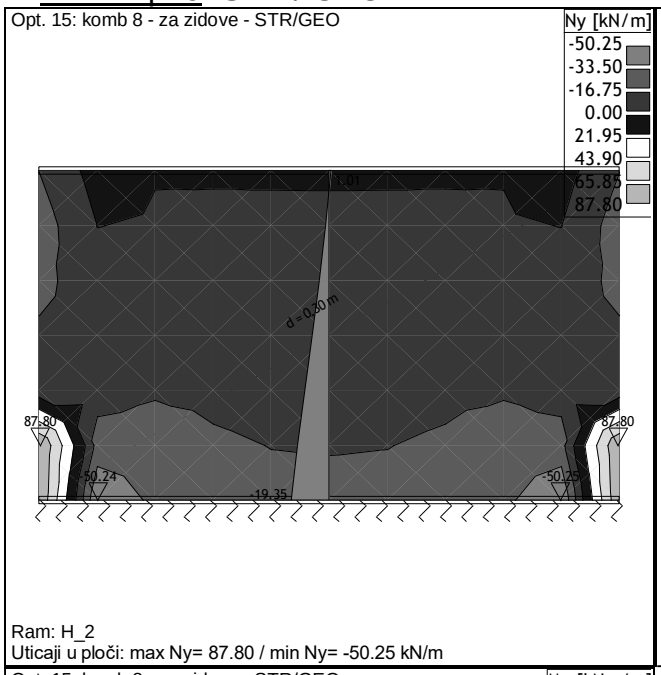


Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 39.18 / min My= -73.93 kNm/m

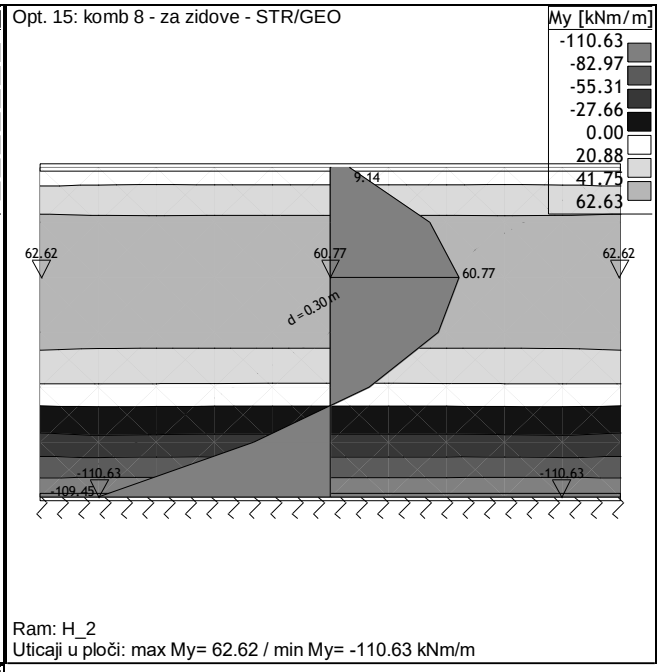


Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Ny= -139.62 / min Ny= -193.31 kN/m

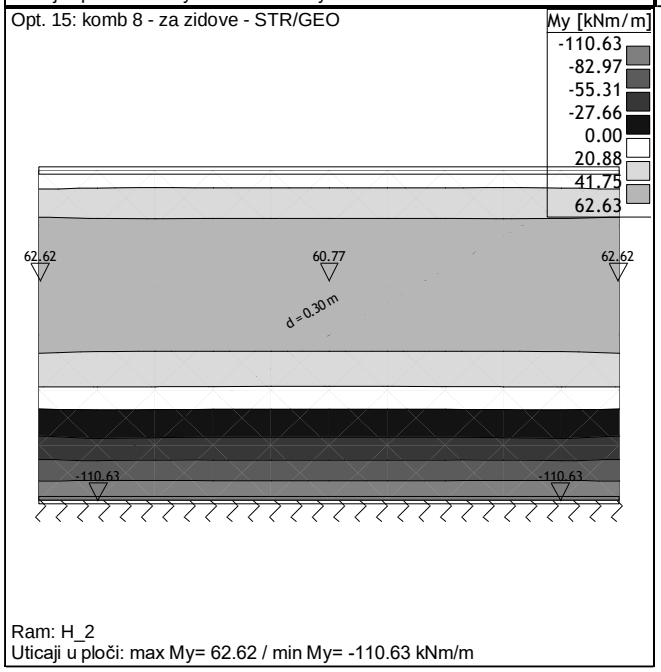
комб. бр. 8- STR / GEO



Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Ny= 87.80 / min Ny= -50.25 kN/m



Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 62.62 / min My= -110.63 kNm/m



Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 62.62 / min My= -110.63 kNm/m

Димензионисање зидова пропуста **2x2,5**

бетон **C30/37 ,** арматура **B500B**

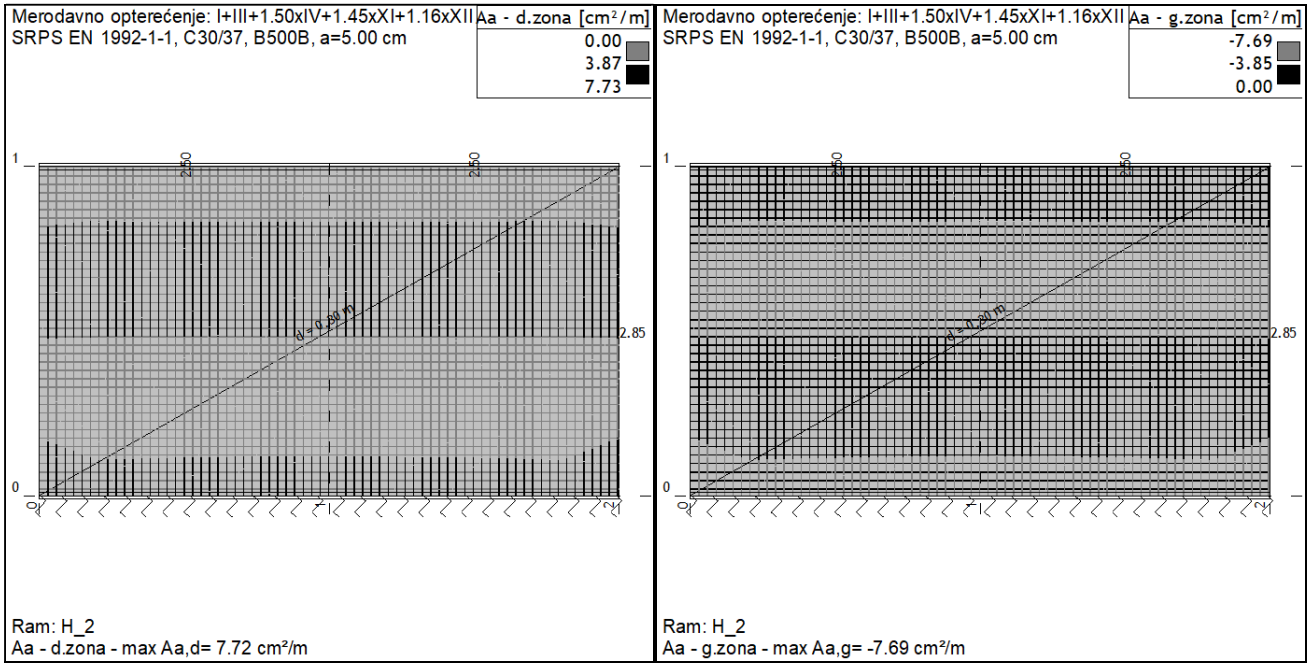
h - висина пресека b - ширина пресека b/h= 100/30 [cm]

d - статичка висина пресека , d=24cm

заштитни слој 5cm

комб. бр. 8 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)) +
+ 1,50 x хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (опт. на тлу уз пропуст од LC 71 - са једне стране)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

потребна арматура - zidovi



t - дебљина зида

$$A_{s1,min} \geq \frac{0,4}{100} \times t \times l = \frac{0,4}{100} \times 30 \times 100 = 12,00 cm^2 / m$$

$$A_{s1,max} = \frac{4}{100} \times t \times l = \frac{4}{100} \times 30 \times 100 = 120,0 cm^2 / m$$

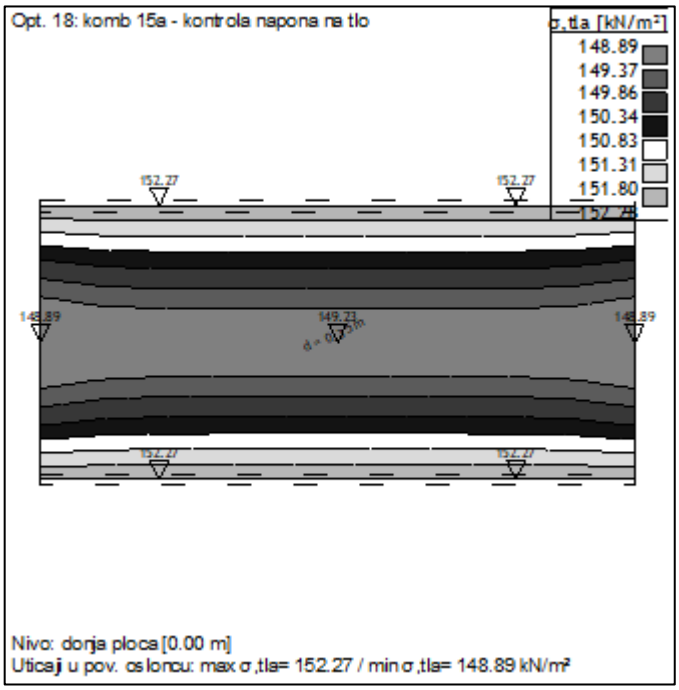
усв.арматура зидова : ± ø14/10 (± 15,4 cm²/m)

подеона ±ø12/15

Напон у тлу пропуста **2x2,5**

комб. бр.15а - комбинација за контролу напона на тло

1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље) +
+ 1,00 x (LC 71 x 1,0)



$$\sigma_{tla} \le \sigma_{dop} = (210-276) kN/m^2$$

табеларни приказ усвојене арматуре

пропуст 2 x 2.5

горња плоча пропуста	**укљештење**	**ø14/10 (15,4 cm^2/m)**
	доња зона	**ø14/10 (15,4 cm^2/m)**
		подеона ±ø 12/15
зидови пропуста		**± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)**
		подеона ±ø12/15
доња плоча пропуста		**± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)**
		подеона ±ø 12/15
улазни и излазни део пропуста		
доња плоча конст.		**± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)**
		подеона ±ø 12/15
зидови		**± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)**
		подеона ±ø 12/15

Срачунала:

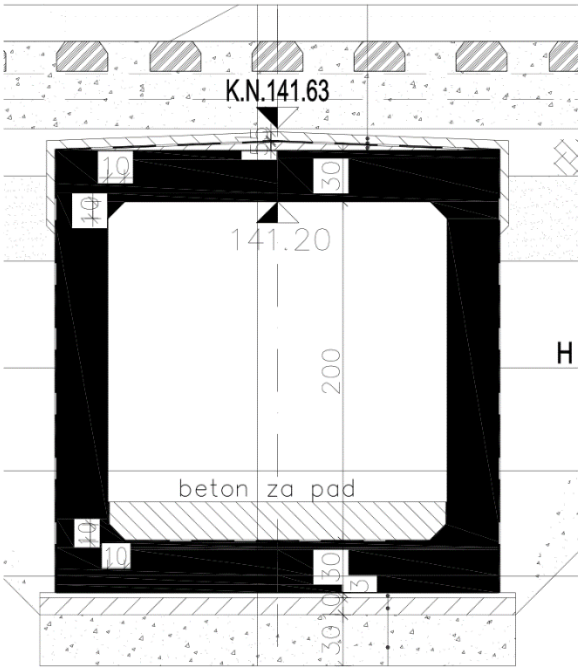
Весна Поповић

Весна Поповић, дипл.грађ.инж.

лиценца бр.: 310 6879 04

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

L_0 x h_0 = 2,0 x 2,0m h_z =0,55m



1.2. МАТЕРИЈАЛИ ЗА ПРОРАЧУН

БЕТОН минимална потребна марка бетона

услов за армирани бетон	C25/30
услов агресивности средине	C30/37
Усвојена марка бетона	**C30/37**

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак старог 28дана f_k = 30 N/mm^2

Средња затезна чврстоћа бетона f_{ctm} = 2,9 N/mm^2

Секантни модул еластичности E_{cm} = 33000 N/mm^2

Класа изложености објекта

XF1 корозија изазвана агресијом од утицаја смрзавања / одмрзавања; елементи умерено засићени водом без средстава за одлеђивање; вертикалне површине бетона изложене киши и замрзавању

XF3 корозија изазвана агресијом од утицаја смрзавања / одмрзавања; елементи јако засићени водом без средстава за одлеђивање; хоризонталне површине бетона изложене киши и замрзавању

XC4 корозија изазвана карбонитизацијом-циклуси мокро-суво; површине бетона у контакту са водом

Најмања дебљина заштитног слоја бетона

класа конструкције	S6	
класа изложености	XC4	» $c_{min,dur}$ = 40 mm
сигуран пренос сила		c_{min} = 20 mm
додатна вредност		Δc = 0 mm
усвојен заштитни слој	$c_{min} = c+\Delta c$ = 40 mm	

Величина Δc усваја се према процени нетачности при извођењу, карактеристикама елемената, врсти конструкције и контроли.

ЧЕЛИК ЗА АРМИРАЊЕ

	B500B	EN 10800-3	
f_{yk} =	500	N/mm^2	граница развлачења
f_{tk} =	540	N/mm^2	карактеристична затезна чврстоћа
B -	H		висока класа дуктилности
E_s =	200000	N/mm^2	модул еластичности

ОСНОВНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

Горња плоча

Анализа оптерећења

сопствена тежина

- сопствена тежина АБ плоча, д=30cm
  одређује се аутоматски у програму Tower γ = 25,0 kN/m^3

стални терет

- шине,колосечни прибор и прагови 6.00kN/m^1
  по јединици дужине постељице
- туцанички застор (0,75)1,33 * 0,55 x 22 = (0,75)1,33 * 12,10 kN/m^2
- хидроизолација 0,01 x 24,0 = 0,24 kN/m^2
- заштитни бетон и слој за пад 0,10 x 24,0 = 2,40 kN/m^2

баласт (туцанички застор) делује повољно Δg = 13,75 kN/m^2

баласт (туцанички застор) делује неповољно Δg = 20,75 kN/m^2

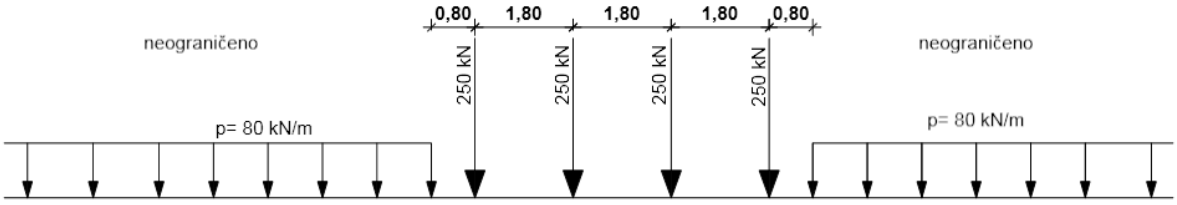
Покретно оптерећење:

шема оптерећења **LC 71:**

$p = \frac{4 \times 250}{6.4x3.0} = 52.0\ kN/m^2$ (на дужини од 6.4m уместо концентрисаних сила)

$p_1 = 52.0\ kN/m^2$

$p_2 = \frac{80.0}{3.0} = 26.67\ kN/m^2$



UIC71

покретно опт. за насуте носеће конструкције - два колосека
- висина насипања $h_u = 0,55m$
- ширина расподеле b = 3,00m површинско оптерећење p = 52 kN/m^2

коефицијент динамичности - за горњу плочу

$$kd = \frac{2.16}{\sqrt{L} - 0.2} + 0.73 = \frac{2.16}{\sqrt{2.0} - 0.2} + 0.73 = 2.51 \qquad kd_{usv} = 2.0$$

-коеф редукције α=1,00

Редукована шема LC 71

редуковано површинско оптерећење - горња плоча пропуста

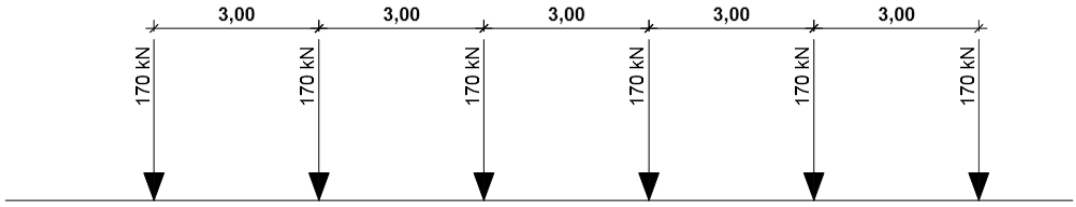
$p_{red} = k_d \times \alpha \times p = 2,00 \times (1,00 \times 52) = 104,00\ kN/m^2$

шема тешког возила LC **SW / 2 :**

$p_1 = \frac{150.0}{3} = 50$ kN/m^2 k_d=2,00

$p_{1к} = k_d \times \frac{52 * 50}{52}$ = 2,00 x 50,0 = 100,0 kN/m^2

шема LC HSLM (High-Speed Load Model)



HSLM-B

динамички фактор $1+\varphi = 1+\varphi' + 0{,}5 \times \varphi''$

$v = 200\,km/h \rightarrow a = 1$

$L_\Phi = 2(a+1{,}5) = 2(1+1{,}5) = 5m$

$n_0 = \frac{80}{L_\Phi} = \frac{80}{5} = 16$

$k = \frac{v}{2 \times n_0 \times L} = \frac{56}{2 \times 16 \times 5} = 0{,}35$

$\varphi' = \frac{k}{1-k+k^4} = \frac{0.35}{1-0.35+0.35^4} = 0{,}52$

$\varphi'' = \frac{a}{100}\left[56 \times e^{\frac{L^2}{100}} + 50 \times \left(\frac{n_0 \times L}{80} - 1\right) \times e^{\frac{L^2}{400}}\right] = \frac{1}{100}(56 \times 1.284) = 0{,}72$

$1+\varphi = 1+\varphi' + 0{,}5 \times \varphi'' = 1 + 0.52 + 0.5 \times 0.72 = 1.88$

Зидови

сопствена тежина

- сопствена тежина АБ зидова, д=30cm
  одређује се аутоматски у програму Tower γ = 25,0 kN/m^3

стални притисак земље

карактеристике тла φ=32º, γ =19KN/m^3

$$\varphi=32^\circ \Rightarrow \frac{tg\,32^\circ}{1{,}25} = 0{,}50 = tg\,\varphi_d \Rightarrow \varphi_d = 26{,}6^\circ$$

миран притисак тла $e_a = \gamma \times h \times (1-\sin\varphi_d)$

h_1 = 0,80m p_1 = 19 x 0,80 x (1-sin26,6º) = 8,40kN/m^2

h_2 = 3,10m p_2 = 19 x 3,10 x (1-sin26,6º) = 32,60kN/m^2

притисак земље услед збијања испуне иза зида p_z = 40 kN/m^2

-корисно оптерећење на тлу уз пропуст LC 71

h_1 = 0,80m p = α x 52,0 x (1-sin26,6º) = 28,80kN/m^2

h_2 = 3,10m p = α x 37,80 x (1-sin26,6º) = 20,90kN/m^2

-корисно оптерећење на тлу уз пропуст од LC SW / 2 :

h_1 = 0,80m p = 50,0 x (1-sin26,6º) = 27,70kN/m^2

h_2 = 3,10m p = 36,3 x (1-sin26,6º) = 20,10kN/m^2

коефицијент динамичности Kd = 1,00 - за зидове

Доња плоча

Анализа оптерећења

сопствена тежина

- сопствена тежина АБ плоча, д=30cm
  одређује се аутоматски у програму Tower γ = 25,0 kN/m^3

стални терет

- вода	1,00 x 10 =	10,00 kN/m^2
- мршави бетон (заштита H.I.+слој за пад)	0,25 x 24 =	6,00 kN/m^2
- хидроизолација 1цм	0,01 x 24 =	0,24 kN/m^2
		Δg = 16,25kN/m^2

коефицијент динамичности Kd = 1,00 - за доњу плочу

ДОПУНСКО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

Силе кочења и покретање воза - делују на висини ГИШ

коеф редукције α=1,00

силе покретања за моделе 71 и SW F_{xp}= 33,3 x Lxγ = 33,0 x 2,0 x 0,5 = 33kN

силе кочења за моделе 71 и SW /0 F_{xk}= f_{xk} x Lxγ = 20,0 x 2,0 x 0,5 = 20,00 kN< F_{xp}

силе кочења за моделе SW /2 F_{xk}= f_{xk} x Lxγ = 35,0 x 2,0 x 0,5 = 35 kN≥ F_{xp}

усв. за моделе 71 $F_{xp,red}$ = 1,00 x 33 = 33,0 kN

за моделе SW /2 F_{xk} = 35kN

Бочни удар

Концентрисано опт. од бочног удара износи 100kN - колосек у правцу - хориз.опт управно на осовину колосека , у висини горње ивице шине

коеф редукције α=1,0

Комбинације оптерећења

-за горњу плочу

комб. бр. 1 -- STR / GEO
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 2 - STR / GEO
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан))+
+ 1,00 x (хориз. притисак земље)
+ 1,20 x (LC SW / 2 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC SW / 2)

комб. бр.3 - EQU
1,05 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 0,95 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 4 - EQU
1,05 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан))+
+ 0,95 x (хориз. притисак земље)
+ 1,20 x (LC SW / 2 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC SW / 2)

-за зидове

комб. бр. 5 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан))+
+ 1,50 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 6 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)) +
+ 1,50 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (силе кочења и покретање воза)
+ 0,8 x 1,45 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр. 7 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан))+
+ 1,50 x хориз. притисак земље)
+ 1,20 x (LC SW / 2 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC SW / 2)

комб. бр. 8 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)) +
+ 1,50 x хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (опт. на тлу уз пропуст од LC 71 - са једне стране)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 9- EQU
0,95 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан))+
+ 1,05 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр. 10- EQU
0,95 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан))+
+ 1,05 x хориз. притисак земље)
+ 1,20 x (LC SW / 2 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC SW / 2)

-за доњу(темељну) плочу

комб. бр. 11 - EQU
1,10 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,10 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,50 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр. 12 - STR / GEO (set A1)
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,50 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр. 13 - STR / GEO (set A2)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,30 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр. 14- STR / GEO (set C)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,25 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,30 x (силе кочења и покретање воза)

Ultimate limit state

EQU- static equilibrium

STR / GEO - design of structural members (STR) involving geotehnical actions and resistance of the ground

-за угиб, прслине и напон

комб. бр.15 - Serviceability - Characteristic (карактеристична комб.)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље))+
+ 1,00 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,80 x 1,00 x (силе кочења и покретање воза)

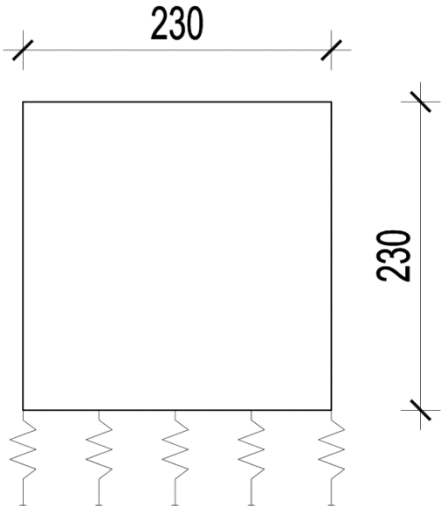
комб. бр.15а - комбинација за контролу напона на тло
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље) +
+ 1,00 x (LC 71 x 1,0)

комб. бр.16 - Serviceability - Frequent (честа комбинација)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље))+
+ 1,00 x 0,8 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

комб. бр.17 - Serviceability - Quasi-permanent (квази-стална комбин. оптер.)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље))

комб. бр. 18- STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)

Статичка шема



Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
gornja ploca	2.30	2.30
donja ploca	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton MB 35 (C30/37)	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

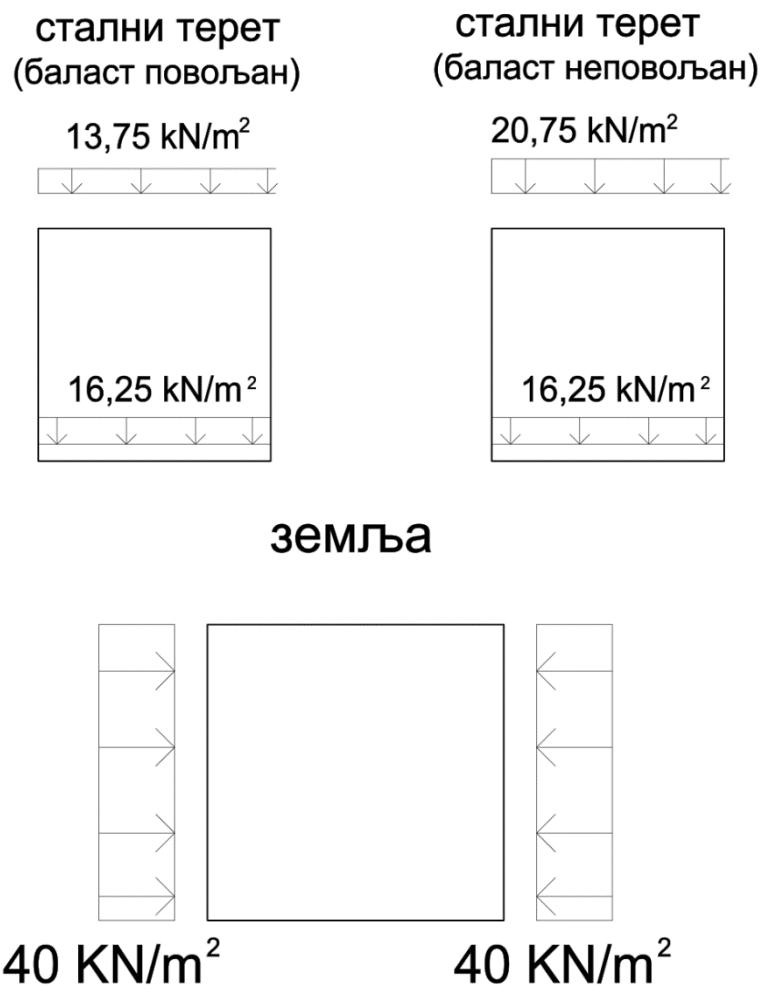
Setovi ploča

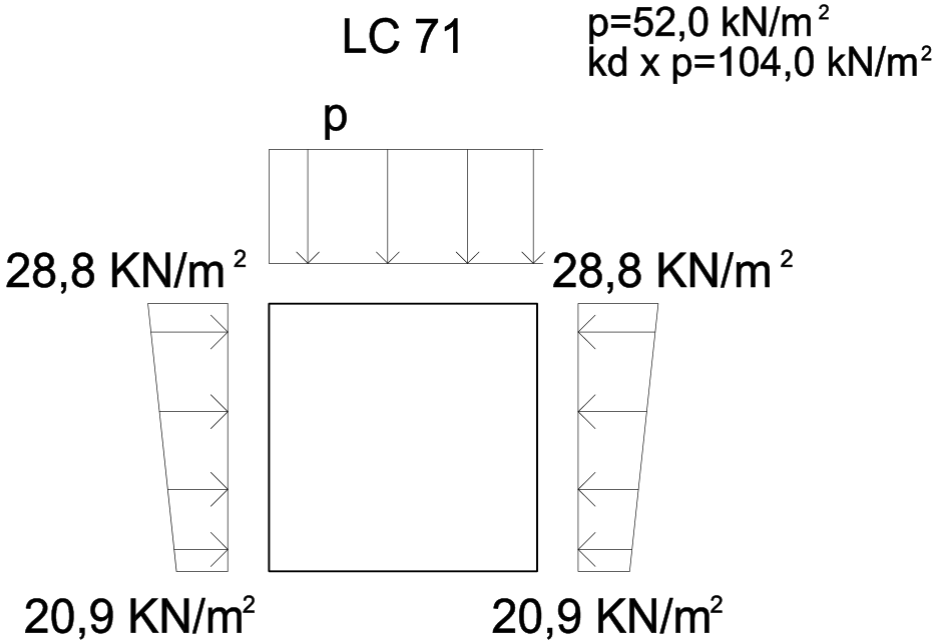
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+4	1.000e+4	1.250e+5

Шеме оптерећења

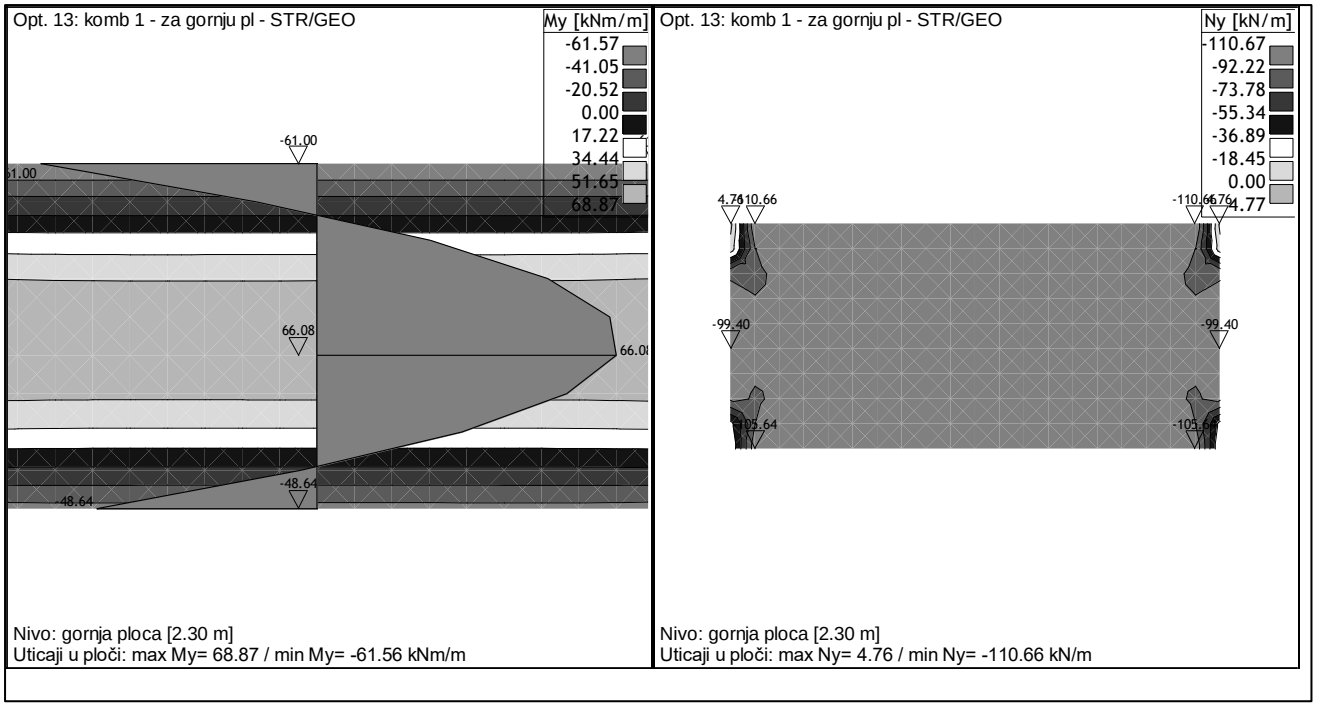




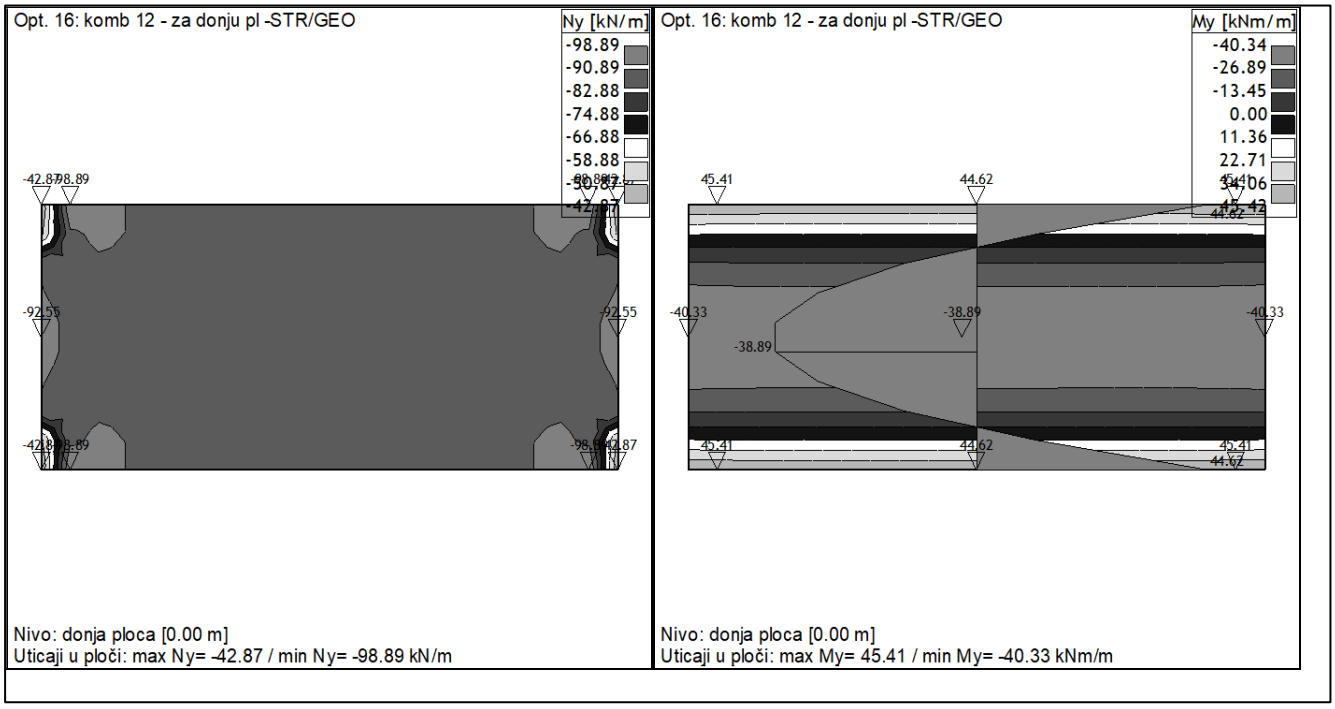
Lista slučajeva opterećenja

No	Naziv
1	sopst.tezina (g)
2	dodatno stalno - - balast nepovoljan
3	dodatno stalno - - balast povoljan
4	zemlja
5	LC 71 x 1
6	LC 71 X kd
7	LC SW/2 x 1
8	LC SW/2 x kd
9	opt. na tlu uz propust - LC 71
10	opt. na tlu uz propust - LC SW/2
11	opt. na tlu uz propust sa jedne strane - LC 71
12	sila kocenja i pokretanja voza
13	Komb.: komb 1 - - za gornju pl - STR/GEO (1.35xI+1.35xII+ +IV+1.45xVI+1.45xIX+1.16xXII)
14	Komb.: komb 5 - za zidove -STR/GEO (I+III+1.5xIV+1.45xV+ +1.45xIX+1.16xXII)
15	Komb.: komb 8 - za zidove - STR/GEO (I+III+1.5xIV+1.45xXI+ +1.16xXII)
16	Komb.: komb 12 - za donju pl - -STR/GEO (1.35xI+1.35xII+ +IV+1.5xV+1.5xIX)
17	Komb.: komb 15 - karakrer isticna komb (I+II+IV+VI+IX+ +0.8xXII)
18	Komb.: komb 15a - -za napon u tlu (I+II+IV+V)
19	Komb.: koimb 16 - cesta k omb. (I+II+IV+0.8xVI+0.8xIX)
20	Komb.: komb 17 - kvazi- -stalna komb. (I+II+IV)
21	Komb.: komb 18 - stalno (I++III)

Статички утицаји - горња плоча пропуста



Статички утицаји - доња плоча пропуста



- Димензионисање горње плоче пропуста h - висина пресека

d - статичка висина пресека , d=25cm

d_1 =5cm , d_2=5cm zastitni sloj 4cm

пресек у пољу

комб. бр. 1 -- STR / GEO

1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

нормална сила $N = 109\,kN \lhd 0.08 \times f_{ck} \times A_c = 0.08 \times 3 \times 30 \times 100 = 720\,kN$ - занемарује се

прорачунска вредност момента M_{sd}=70kNm / m

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20\,\frac{N}{mm^2} = 2\,\frac{kN}{cm^2}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}78\,\frac{N}{mm^2} = 43{,}478\,\frac{kN}{cm^2}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{70 \times 100}{100 \times 25^2 \times 2} = 0{,}056 \lhd 0{,}252$$

$$\Rightarrow \varsigma = \frac{z}{d} = 0{,}962 \qquad \varepsilon_{s1} = 20{,}0\% \qquad \varepsilon_{c2} = -2{,}2\%$$

потребна арматура

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\varsigma \times d \times f_{yd}} = \frac{70 \times 10^2}{0.962 \times 25 \times 43.478} = 6{,}70\,cm^2/m$$

$$A_{s1,min} = 0{,}6 \times \frac{b \times d}{f_{yk}} = 0{,}6 \times \frac{100 \times 25}{500} = 3{,}00\,cm^2/m$$

$$A_{s1,min} \geq 0{,}0015 \times b \times d = 0{,}0015 \times 100 \times 25 = 3{,}75\,cm^2/m \quad (\text{ меродавно })$$

$$A_{s1,max} = 0{,}04 \times b \times h = 0{,}04 \times 100 \times 30 = 120\,cm^2/m$$

$$A_{s1,max} = 0{,}31 \times b \times d \times \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0{,}31 \times 100 \times 25 \times \frac{2}{43{,}478} = 35{,}7\,cm^2/m$$

усв.арматура : ø14/10 (15,4 cm^2/m)
подеона ø10/15

- укљештење

комб. бр. 1 -- STR / GEO
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

нормална сила $N = 109\,kN \lhd 0.08 \times f_{ck} \times A_c = 0.08 \times 3 \times 30 \times 100 = 720\,kN$ - занемарује се

прорачунска вредност момента M_{sd}= -62kNm / m

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{62 \times 100}{100 \times 25^2 \times 2} = 0{,}0496 \lhd 0{,}252$$

$$\Rightarrow \varsigma = \frac{z}{d} = 0{,}966 \qquad \varepsilon_{s1} = 20\% \qquad \varepsilon_{c2} = -2{,}0\%$$

потребна арматура

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\varsigma \times d \times f_{yd}} = \frac{62 \times 10^2}{0.966 \times 25 \times 43.478} = 5{,}90 cm^2 / m$$

усв.арматура : ø14/10 (15,4 cm²/m)
подеона ø10/15

Димензионисање доње плоче пропуста

h - висина пресека

d - статичка висина пресека , d=25cm

d_1 =5cm , d_2=5cm zastitni sloj 4cm

комб. бр. 12 - STR / GEO (set A1)
1,35 x (сопст.тежина + додатно стално опт.(баласт неповољан)) +
+ 1,00 x (хориз. притисак земље) +
+ 1,50 x (LC 71 x 1 + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)

пресек у пољу

нормална сила $N = 90kN \lhd 0.08 \times f_{ck} \times A_c = 0.08 \times 3 \times 30 \times 100 = 720\,kN$ - занемарује се

прорачунска вредност момента M_{sd}= -40kNm / m

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20\,\frac{N}{mm^2} = 2\,\frac{kN}{cm^2}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}78\,\frac{N}{mm^2} = 43{,}478\,\frac{kN}{cm^2}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{40 \times 100}{100 \times 25^2 \times 2} = 0{,}032 \lhd 0{,}252$$

$$\Rightarrow \varsigma = \frac{z}{d} = 0{,}975 \qquad \varepsilon_{s1} = 20\% \qquad \varepsilon_{c2} = -1{,}5\%$$

потребна арматура

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\varsigma \times d \times f_{yd}} = \frac{40 \times 10^2}{0.975 \times 25 \times 43.478} = 3{,}8cm^2/m$$

- укљештење

нормална сила $N = 90kN \lhd 0.08 \times f_{ck} \times A_c = 0.08 \times 3 \times 30 \times 100 = 720\,kN$ - занемарује се

прорачунска вредност момента M_{sd}= 45kNm / m

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{45 \times 100}{100 \times 25^2 \times 2} = 0{,}036 \lhd 0{,}252$$

$$\Rightarrow \varsigma = \frac{z}{d} = 0{,}973 \qquad \varepsilon_{s1} = 20\% \qquad \varepsilon_{c2} = -1{,}6\%$$

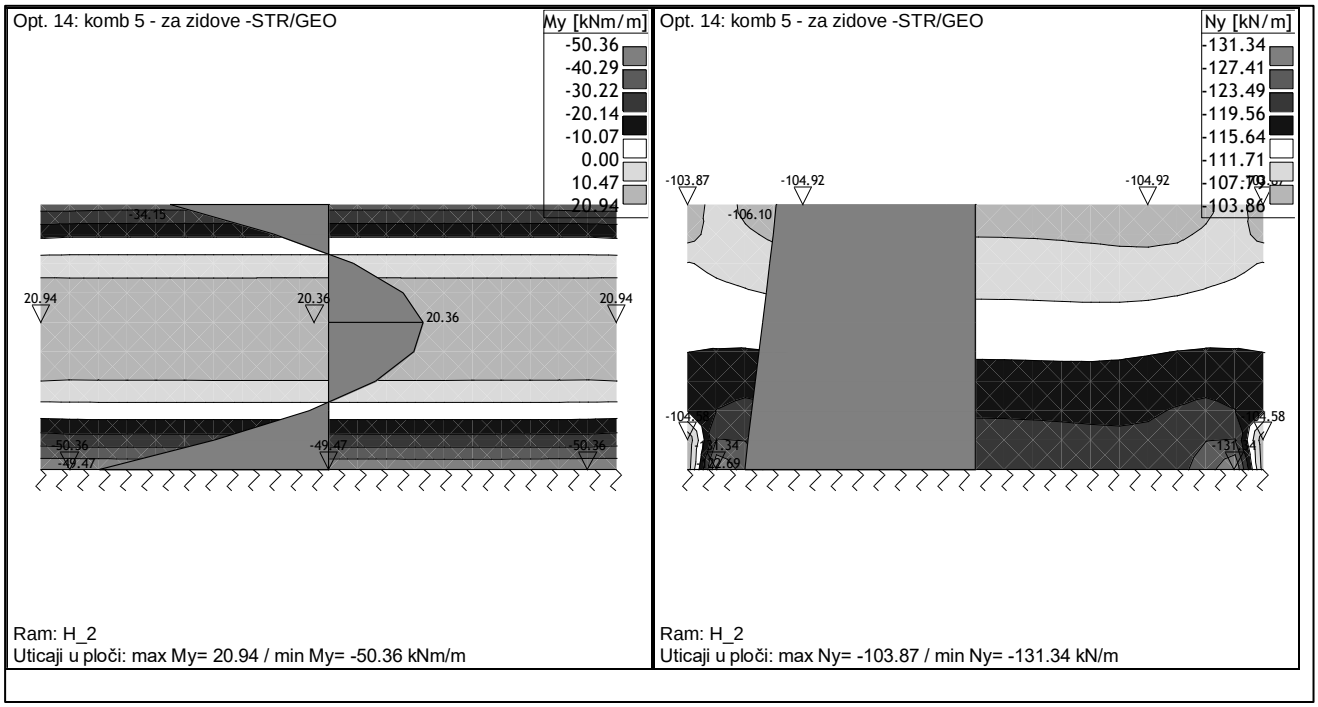
потребна арматура

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\varsigma \times d \times f_{yd}} = \frac{45 \times 10^2}{0.973 \times 25 \times 43.478} = 4{,}3cm^2/m$$

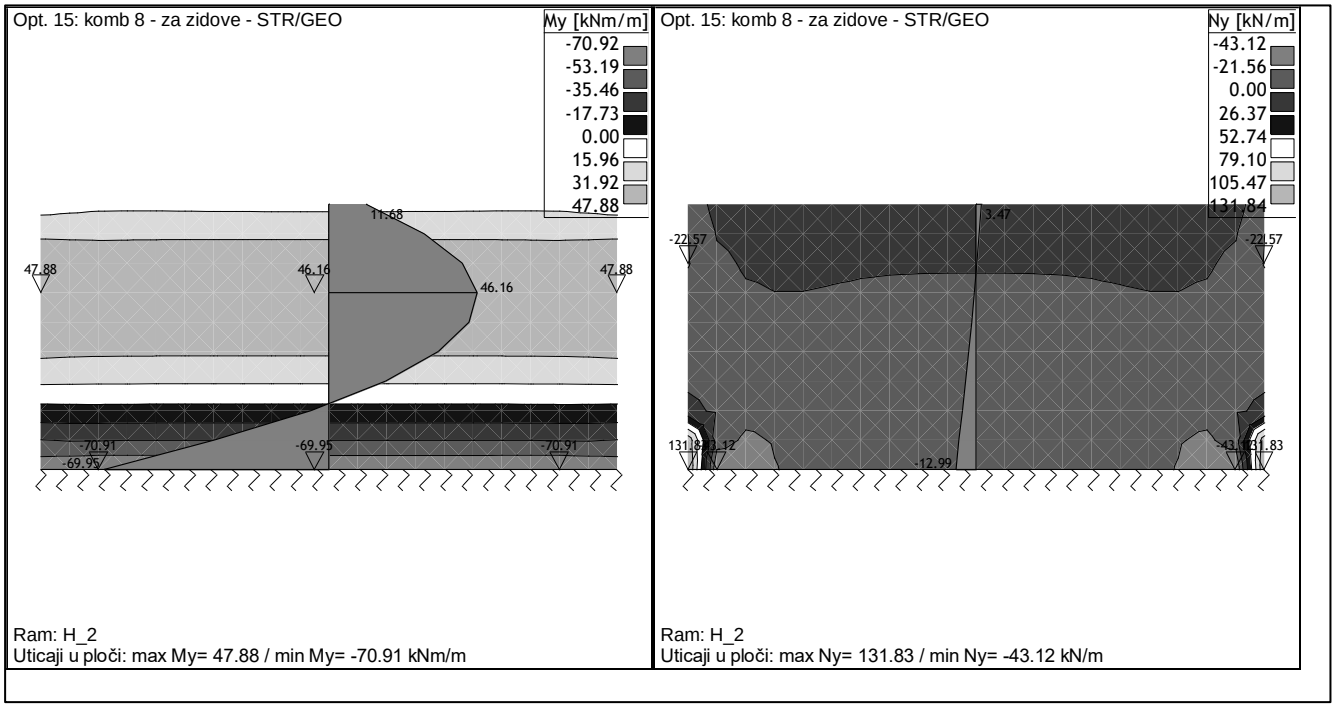
усв.арматура : ± ø14/10 (15,4cm²/m)
подеона ±ø10/15

Статички утицаји - зидови пропуста

комб. бр. 5 - STR / GEO



комб. бр. 8- STR / GEO



Димензионисање зидова пропуста

бетон **C30/37 ,** арматура **B500B**

h - висина пресека b - ширина пресека b/h= 100/30 [cm]

d - статичка висина пресека , d=25cm

d_1 =5cm , d_2=5cm zastitni sloj 4cm

- укљештење

комб. бр. 8 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)) +
+ 1,50 x хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (опт. на тлу уз пропуст од LC 71 - са једне стране)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

прорачунска вредност N - силе и мом. савијања N_{sd} = - 25kN/m

M_{sd} = - 71kNm / m

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20\frac{N}{mm^2} = 2\frac{kN}{cm^2}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}78\frac{N}{mm^2} = 43{,}478\frac{kN}{cm^2}$$

$$\nu_{sd} = \frac{N_{sd}}{b \times d \times f_{cd}} = \frac{25}{100 \times 25 \times 2} = 0{,}005$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{71 \times 100}{100 \times 25^2 \times 2} = 0{,}0568 \lhd 0{,}252 \qquad \Rightarrow \omega = 0{,}036$$

$$\omega_{\min} = 0.036 \le \omega = 0.036 \lhd \omega_{\max} = 0.483$$

потребна арматура

$$A_{s1} = A_{s2} = \omega \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \times b \times d = 0{,}036 \times \frac{2}{43.478} \times 100 \times 25 = 4{,}2cm^2/m$$

пресек у пољу (унутр. страна зида)

комб. бр. 8 - STR / GEO
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт повољан)) +
+ 1,50 x хориз. притисак земље) +
+ 1,45 x (опт. на тлу уз пропуст од LC 71 - са једне стране)
+ 0,8 x 1,45 x (силе кочења и покретање воза)

прорачунска вредност N - силе и мом. савијања N_{sd} = -65kN/m

M_{sd}= 48kNm / m

$$\nu_{sd} = \frac{N_{sd}}{b \times d \times f_{cd}} = \frac{65}{100 \times 25 \times 2} = 0{,}013$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{48 \times 100}{100 \times 25^2 \times 2} = 0{,}0384 \lhd 0{,}252 \qquad \Rightarrow \omega = 0{,}036$$

$$\omega_{\min} = 0.036 \le \omega = 0.036 \lhd \omega_{\max} = 0.483$$

потребна арматура

$$A_{s1} = A_{s2} = \omega \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \times b \times d = 0{,}036 \times \frac{2}{43.478} \times 100 \times 25 = 4{,}2 cm^2 / m$$

усв.арматура : ± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)

подеона ±ø10/15

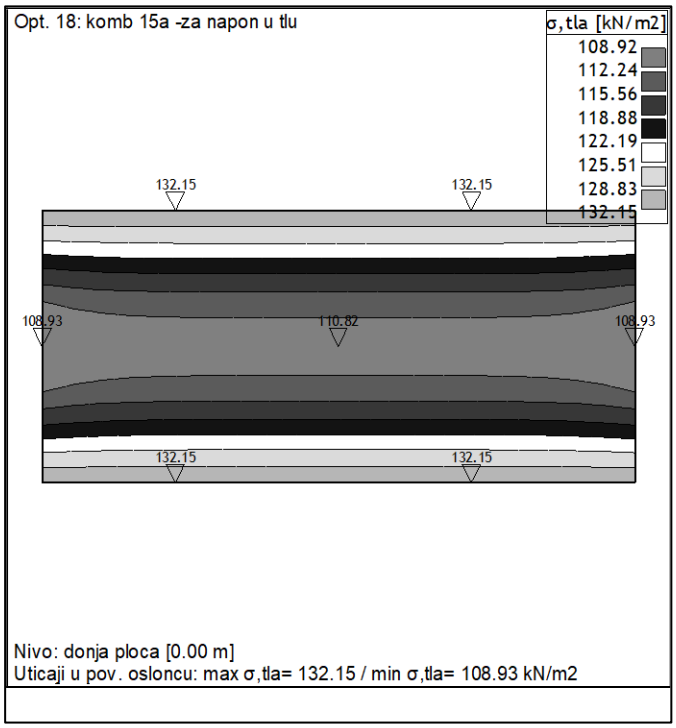
t - дебљина зида

$$A_{s1,\min} \ge \frac{0{,}4}{100} \times t \times l = \frac{0{,}4}{100} \times 30 \times 100 = 12{,}00 cm^2 / m$$

$$A_{s1,\max} = \frac{4}{100} \times t \times l = \frac{4}{100} \times 30 \times 100 = 120{,}0 cm^2 / m$$

Напон у тлу

комб. бр.15а - комбинација за контролу напона на тло
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље) +
+ 1,00 x (LC 71 x 1,0)

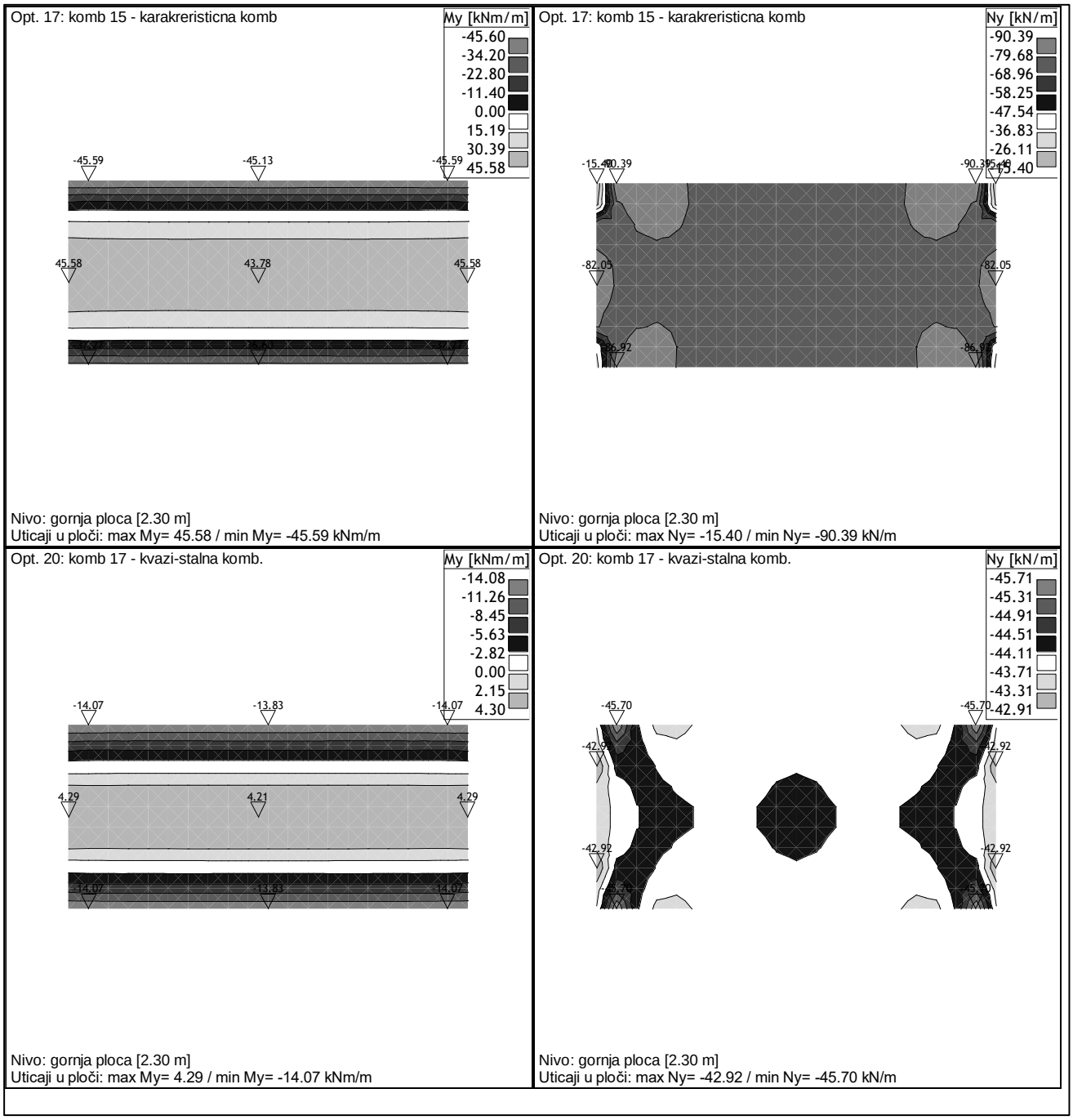


$$\sigma_{tla} \le \sigma_{dop} = (210 - 257) kN / m^2$$

Контрола напона , прслине, угиби

комб. бр.15 - Serviceability - Characteristic (карактеристична комб.)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље))+
+ 1,00 x (LC 71 x k_d + опт. на тлу уз пропуст од LC 71)
+ 0,80 x 1,00 x (силе кочења и покретање воза)

комб. бр.17 - Serviceability - Quasi-permanent (квази-стална комбин. оптер.)
1,00 x (сопст.тежина + додатно стално опт. (баласт неповољан) +
+ хориз. притисак земље))



ГРАНИЧНА СТАЊА УПОТРЕБЉИВОСТИ

ГОРЊА ПЛОЧА

● ПРОВЕРА НАПОНА ПРИТИСКА У БЕТОНУ

Меродавна комбинација оптерећења:

Карактеристична комбинација (оптерећење17, Tower)

Меродавна горња зона

◦ Услов за карактеристичну комбинацију $\sigma_c \le 0{,}6 \times f_{ck}$

Статички утицаји

◦ Прорачунска вредност момента:	M_{Ed}=	46,00	kNm/m
◦ Прорачунска вредност нормалне силе:	$N_{c,Ed}$=	78,00	kN/m

Прорачун

◦ Модул еластичности арматуре	E_s=	200	GPa
◦ Модул еластичности бетона	E_{cm}=	33	GPa
$\alpha_e=E_s/E_{cm}$	α_e=	6,0606	

◦ Усвојена арматура у посматраној зони	A_s=	15,4	cm^2
◦ Коефицијент армирања затегнутом арматуром	μ_1=	0,00616	
◦ Ексц. силе притиска у односу на теж. затегнуте арм.	e_{s1}=	68,974	cm
$3(e_{s1}/d-1)$ =		5,2769	
$6\alpha_e * e_{s1}/d * \mu_1$ =		0,618	
$s^3 + 3\left(\frac{e_{s1}}{d}-1\right) x\, s^2 + 6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right) x\, s - 6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right) = 0$	s=	0,28	
◦ Висина притиснуте зоне бетона	x=	7	cm
◦ Интегрална функција	J_{IIc}=	0,0355	
$M_{Eds} = M_{Ed} + NEd\ x\ (\frac{h}{2}\text{-}d_1)$	M_{Eds}=	53,80	kNm/m
◦ Напон притиска у бетону			
$\sigma_c = \frac{M_{Eds}}{b\ x\ d^2} x \frac{s}{J_{IIc}}$	σ_c=	0,678	kN/cm^2

σ_c=	0,678	≤	0,6 x f_{ck}=	1,80	kN/cm^2
			Услов је задовољен		

Меродавна комбинација оптерећења:					
Квази-стална комбинација (оптерећење 20, Tower)					
Меродавна доња зона					
Услов за квази-сталну комбинацију за t_0 = 28 дана (t = 0)				$\sigma_c \le 0{,}45 \times f_{ck}$	
Статички утицаји					
◦ Прорачунска вредност момента:			M_{Ed}=	14,00	kNm/m
◦ Прорачунска вредност нормалне силе:			$N_{c,Ed}$=	45,00	kN/m
Прорачун					
◦ Модул еластичности арматуре			E_s=	200	GPa
◦ Модул еластичности бетона			E_{cm}=	33	GPa
$\alpha_e=E_s/E_{cm}$			α_e=	6,0606	
◦ Усвојена арматура у посматраној зони			A_s=	15,4	cm^2
◦ Коефицијент армирања затегнуте арматуре			μ_1=	0,00616	
◦ Ексц. силе притиска у односу на теж. затегнуте арм.			e_{s1}=	41,111	cm
			$3(e_{s1}/d-1)$ =	1,9333	
			$6\alpha_e * e_{s1}/d * \mu_1$ =	0,3684	
$s^3+3\left(\frac{e_{s1}}{d}-1\right)x\,s^2+6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right)x\,s-6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right)=0$			s=	0,34	
◦ Висина притиснуте зоне бетона			x=	8,5	cm
◦ Интегрална функција			J_{IIc}=	0,0512	
$M_{Eds}=M_{Ed}+NEd\ x\ (\frac{h}{2}-d_1)$			M_{Eds}=	18,50	kNm/m
◦ Напон притиска у бетону					
$\sigma_c=\frac{Ms}{b\ x\ d^2}\ x\ \frac{s}{J_{IIc}}$			σ_c=	0,196	kN/cm^2
σ_c=	0,196	≤	0,45 x f_{ck}=	1,35	kN/cm^2
			Услов је задовољен		
Може се претпоставити да је течење бетона линеарно.					

● ПРОВЕРА НАПОНА ЗАТЕЗАЊА У АРМАТУРИ

Меродавна комбинација оптерећења:

Карактеристична комбинација (оптерећење17, Tower)

Меродавна горња зона

◦ за карактеристичну комбинацију $\sigma_s \leq 0{,}8 \times f_{yk}$

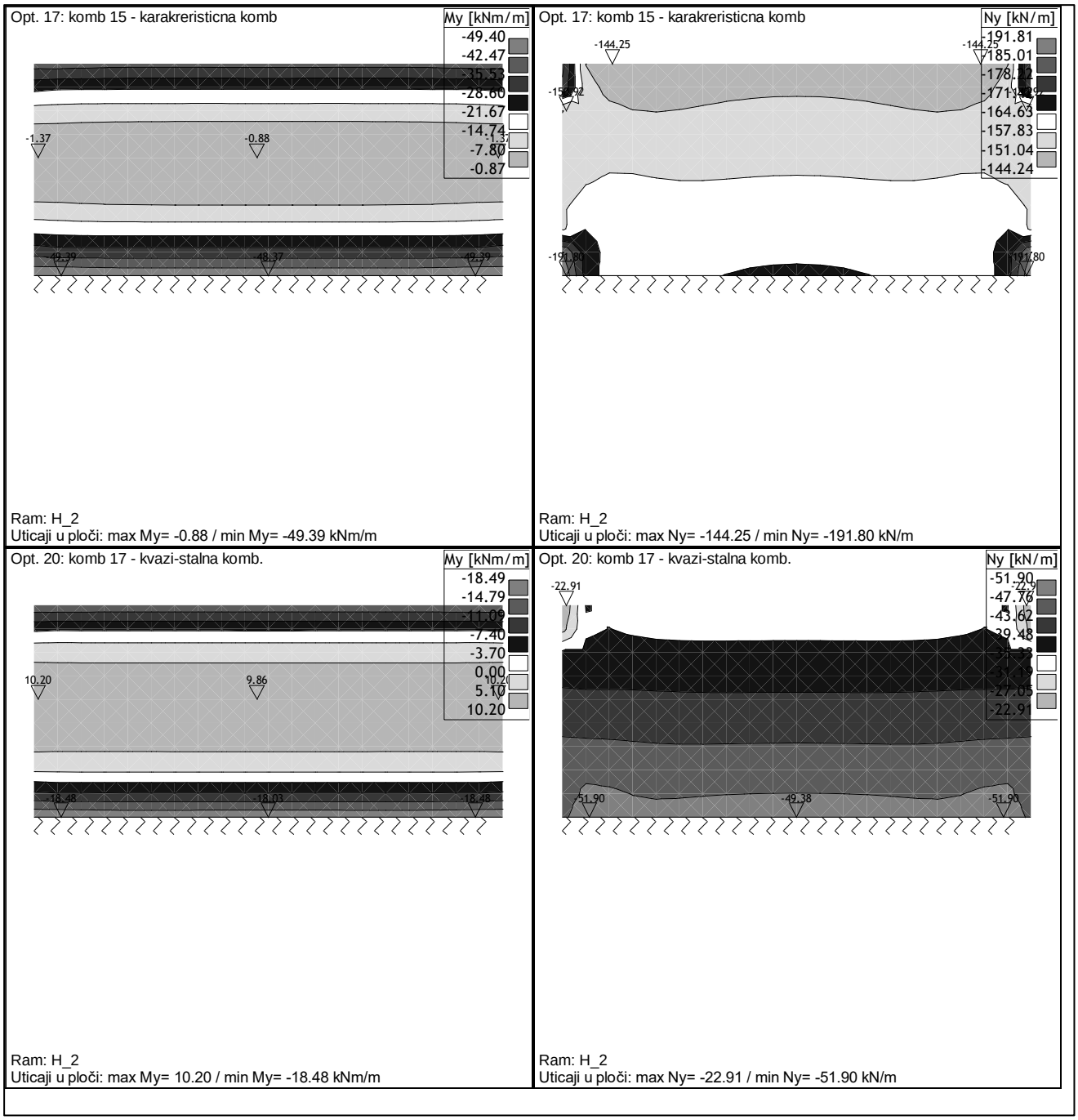
$$\sigma_s = \alpha_e \, x \, \sigma_c \, x \, \frac{1-s}{s}$$

σ_s= 10,569 kN/cm^2

σ_s= 10,5686 ≤ 0,80 x f_{yk}= 40,00 kN/cm^2

Услов је задовољен

ЗИДОВИ


Opt. 17: komb 15 - karakreristicna komb
My [kNm/m]
-49.40
-42.47
-35.53
-28.60
-21.67
-14.74
-7.80
-0.87
-1.37
-0.88
-49.39
-48.37
-49.39
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= -0.88 / min My= -49.39 kNm/m
Opt. 17: komb 15 - karakreristicna komb
Ny [kN/m]
-191.81
-185.01
-178.22
-171.42
-164.63
-157.83
-151.04
-144.24
-144.25
-144.25
-191.80
-191.80
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Ny= -144.25 / min Ny= -191.80 kN/m
Opt. 20: komb 17 - kvazi-stalna komb.
My [kNm/m]
-18.49
-14.79
-11.09
-7.40
-3.70
0.00
5.10
10.20
10.20
9.86
-18.48
-18.03
-18.48
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 10.20 / min My= -18.48 kNm/m
Opt. 20: komb 17 - kvazi-stalna komb.
Ny [kN/m]
-51.90
-47.76
-43.62
-39.48
-27.05
-22.91
-22.91
-51.90
-49.38
-51.90
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Ny= -22.91 / min Ny= -51.90 kN/m

ЗИДОВИ

● ПРОВЕРА НАПОНА ПРИТИСКА У БЕТОНУ

Меродавна комбинација оптерећења:

Карактеристична комбинација (оптерећење17, Tower)

Меродавна унутрашња зона, зид рама H_1

◦ Услов за карактеристичну комбинацију $\sigma_c \leq 0{,}6 \times f_{ck}$

Статички утицаји

◦ Прорачунска вредност момента:	M_{Ed}=	50,00	kNm/m
◦ Прорачунска вредност нормалне силе:	$N_{c,Ed}$=	165,00	kN/m

Прорачун

◦ Модул еластичности арматуре	E_s=	200	GPa
◦ Модул еластичности бетона	E_{cm}=	33	GPa
$\alpha_e=E_s/E_{cm}$	α_e=	6,0606	
◦ Усвојена арматура у посматраној зони	A_s=	15,4	cm^2
◦ Коефицијент армирања затегнутом арматуром	μ_1=	0,00616	
◦ Ексц. силе притиска у односу на теж. затегнуте арм.	e_{s1}=	40,303	cm
$3(e_{s1}/d-1)$ =		1,8364	
$6\alpha_e*e_{s1}/d*\mu_1$ =		0,3611	
$^3 + 3\left(\frac{e_{s1}}{d}-1\right) x\, s^2 + 6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right) x\, s - 6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right) = 0$	s=	0,32	
◦ Висина притиснуте зоне бетона	x=	8	cm
◦ Интегрална функција	J_{IIc}=	0,0457	
$M_{Eds} = M_{Ed} + NEd\ x\ (\frac{h}{2}\text{-}d_1)$	M_{Eds}=	66,50	kNm/m
◦ Напон притиска у бетону			
$\sigma_c = \frac{M_{Eds}}{b\ x\ d^2} x \frac{s}{J_{IIc}}$	σ_c=	0,744	kN/cm^2

σ_c=	0,744	≤	0,6 x f_{ck}=	1,80	kN/cm^2
			Услов је задовољен		

Меродавна комбинација оптерећења:					
Квази-стална комбинација (оптерећење 20, Tower)					
Меродавна унутрашња зона, зид рама H_1					
Услов за квази-сталну комбинацију за t_0 = 28 дана (t = 0)				$\sigma_c \le 0{,}45 \times f_{ck}$	
Статички утицаји					
◦ Прорачунска вредност момента:			M_{Ed}=	19,00	kNm/m
◦ Прорачунска вредност нормалне силе:			$N_{c,Ed}$=	52,00	kN/m
Прорачун					
◦ Модул еластичности арматуре			E_s=	200	GPa
◦ Модул еластичности бетона			E_{cm}=	33	GPa
$\alpha_e=E_s/E_{cm}$			α_e=	6,0606	
◦ Усвојена арматура у посматраној зони			A_s=	15,4	cm^2
◦ Коефицијент армирања затегнуте арматуре			μ_1=	0,00616	
◦ Ексц. силе притиска у односу на теж. затегнуте арм.			e_{s1}=	46,538	cm
			$3(e_{s1}/d-1)$ =	2,5846	
			$6\alpha_e * e_{s1}/d * \mu_1$ =	0,417	
$s^3+3\left(\frac{e_{s1}}{d}-1\right)x\,s^2+6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right)x\,s-6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right)=0$			s=	0,32	
◦ Висина притиснуте зоне бетона			x=	8	cm
◦ Интегрална функција			J_{IIc}=	0,0457	
$M_{Eds}=M_{Ed}+NEd\ x\ (\frac{h}{2}-d_1)$			M_{Eds}=	24,20	kNm/m
◦ Напон притиска у бетону					
$\sigma_c=\frac{Ms}{b\ x\ d^2}\ x\ \frac{s}{J_{IIc}}$			σ_c=	0,271	kN/cm^2
σ_c=	0,271	≤	0,45 x f_{ck}=	1,35	kN/cm^2
			Услов је задовољен		
Може се претпоставити да је течење бетона линеарно.					

● ПРОВЕРА НАПОНА ЗАТЕЗАЊА У АРМАТУРИ

Меродавна комбинација оптерећења:

Карактеристична комбинација (оптерећење17, Tower)

Меродавна унутрашња зона, зид рама H_1

◦ за карактеристичну комбинацију $\sigma_s \leq 0{,}8 \times f_{yk}$

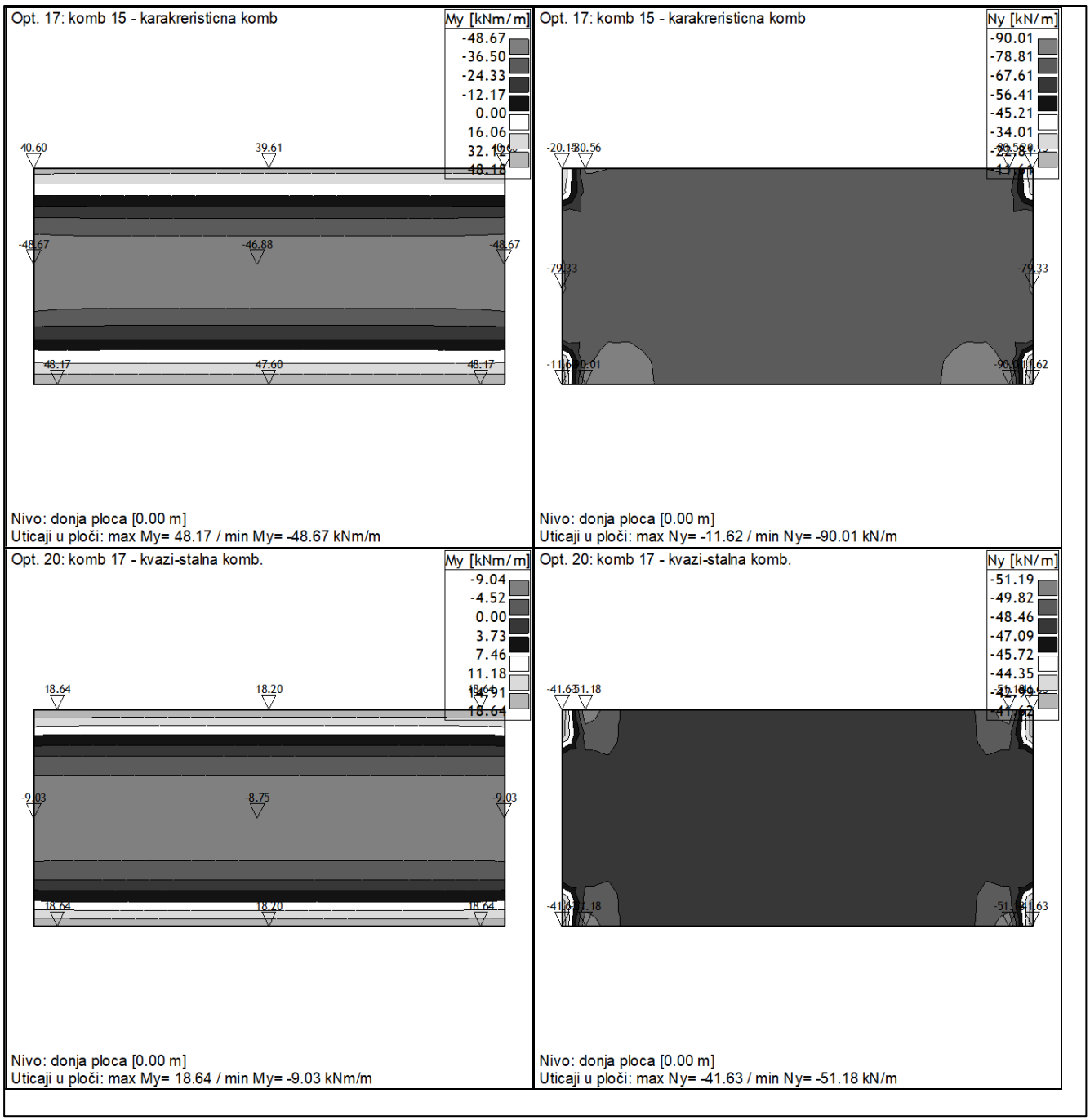
$$\sigma_S = \alpha_e \, x \, \sigma_c \, x \, \frac{1-s}{s}$$

σ_s= 9,587 kN/cm^2

σ_s= 9,58701 ≤ 0,80 x f_{yk}= 40,00 kN/cm^2

Услов је задовољен

доња плоча


Opt. 17: komb 15 - karakreristicna komb
My [kNm/m]
-48.67
-36.50
-24.33
-12.17
0.00
16.06
32.22
48.39
40.60
39.61
-48.67
-46.88
-48.67
48.17
47.60
48.17
Nivo: donja ploca [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 48.17 / min My= -48.67 kNm/m
Opt. 17: komb 15 - karakreristicna komb
Ny [kN/m]
-90.01
-78.81
-67.61
-56.41
-45.21
-34.01
-22.81
-11.62
-79.33
-79.33
Nivo: donja ploca [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Ny= -11.62 / min Ny= -90.01 kN/m
Opt. 20: komb 17 - kvazi-stalna komb.
My [kNm/m]
-9.04
-4.52
0.00
3.73
7.46
11.18
14.91
18.64
18.64
18.20
-9.03
-8.75
-9.03
18.64
18.20
18.64
Nivo: donja ploca [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 18.64 / min My= -9.03 kNm/m
Opt. 20: komb 17 - kvazi-stalna komb.
Ny [kN/m]
-51.19
-49.82
-48.46
-47.09
-45.72
-44.35
-42.99
-41.62
-41.63
-51.18
-51.18
-41.63
Nivo: donja ploca [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Ny= -41.63 / min Ny= -51.18 kN/m

ДОЊА ПЛОЧА

● ПРОВЕРА НАПОНА ПРИТИСКА У БЕТОНУ

Меродавна комбинација оптерећења:

Карактеристична комбинација (оптерећење17, Tower)

Меродавна унут. зона

◦ Услов за карактеристичну комбинацију $\sigma_c \leq 0{,}6 \times f_{ck}$

Статички утицаји

◦ Прорачунска вредност момента:	M_{Ed}=	51,00	kNm/m
◦ Прорачунска вредност нормалне силе:	$N_{c,Ed}$=	80,00	kN/m

Прорачун

◦ Модул еластичности арматуре	E_s=	200	GPa
◦ Модул еластичности бетона	E_{cm}=	33	GPa
$\alpha_e=E_s/E_{cm}$	α_e=	6,0606	
◦ Усвојена арматура у посматраној зони	A_s=	15,4	cm^2
◦ Коефицијент армирања затегнутом арматуром	μ_1=	0,00616	
◦ Ексц. силе притиска у односу на теж. затегнуте арм.	e_{s1}=	73,75	cm
	$3(e_{s1}/d-1)$ =	5,8500	
	$6\alpha_e*e_{s1}/d*\mu_1$ =	0,6608	
$s^3 + 3\left(\frac{e_{s1}}{d} - 1\right) x\, s^2 + 6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right) x\, s - 6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right) = 0$	s=	0,28	
◦ Висина притиснуте зоне бетона	x=	7	cm
◦ Интегрална функција	J_{IIc}=	0,0355	

$M_{Eds} = M_{Ed} + NEd\ x\ (\frac{h}{2}\text{-}d_1)$	M_{Eds}=	59,00	kNm/m

◦ Напон притиска у бетону

$\sigma_c = \frac{M_{Eds}}{b\ x\ d^2} \text{x} \frac{s}{J_{IIc}}$	σ_c=	0,744	kN/cm^2

σ_c=	0,744	≤	0,6 x f_{ck}=	1,80	kN/cm^2
			Услов је задовољен		

Меродавна комбинација оптерећења:						
Квази-стална комбинација (оптерећење 20, Tower)						
Меродавна спољна зона						
Услов за квази-сталну комбинацију за t_0 = 28 дана (t = 0)					$\sigma_c \le 0{,}45 \times f_{ck}$	
Статички утицаји						
◦ Прорачунска вредност момента:				M_{Ed}=	19,00	kNm/m
◦ Прорачунска вредност нормалне силе:				$N_{c,Ed}$=	49,00	kN/m
Прорачун						
◦ Модул еластичности арматуре				E_s=	200	GPa
◦ Модул еластичности бетона				E_{cm}=	33	GPa
$\alpha_e=E_s/E_{cm}$				α_e=	6,0606	
◦ Усвојена арматура у посматраној зони				A_s=	15,4	cm^2
◦ Коефицијент армирања затегнуте арматуре				μ_1=	0,00616	
◦ Ексц. силе притиска у односу на теж. затегнуте арм.				e_{s1}=	48,776	cm
				$3(e_{s1}/d-1)$ =	2,8531	
				$6\alpha_e * e_{s1}/d * \mu_1$ =	0,437	
$s^3 + 3\left(\frac{e_{s1}}{d} - 1\right) x\, s^2 + 6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right) x\, s - 6\alpha_e\left(\frac{e_{s1}}{d}\mu_1\right) = 0$				s=	0,34	
◦ Висина притиснуте зоне бетона				x=	8,5	cm
◦ Интегрална функција				J_{IIc}=	0,0512	
$M_{Eds} = M_{Ed} + NEd\ x\ (\frac{h}{2}\text{-}d_1)$				M_{Eds}=	23,90	kNm/m
◦ Напон притиска у бетону						
$\sigma_c = \frac{Ms}{b\ x\ d^2} \text{x} \frac{s}{J_{IIc}}$				σ_c=	0,254	kN/cm^2
	σ_c=	0,254	≤	0,45 x f_{ck}=	1,35	kN/cm^2
				Услов је задовољен		
Може се претпоставити да је течење бетона линеарно.						

● ПРОВЕРА НАПОНА ЗАТЕЗАЊА У АРМАТУРИ

Меродавна комбинација оптерећења:

Карактеристична комбинација (оптерећење17, Tower)

Меродавна спољна зона

◦ за карактеристичну комбинацију $\sigma_s \leq 0{,}8 \times f_{yk}$

$$\sigma_s = \alpha_e \, x \, \sigma_c \, x \, \frac{1-s}{s}$$

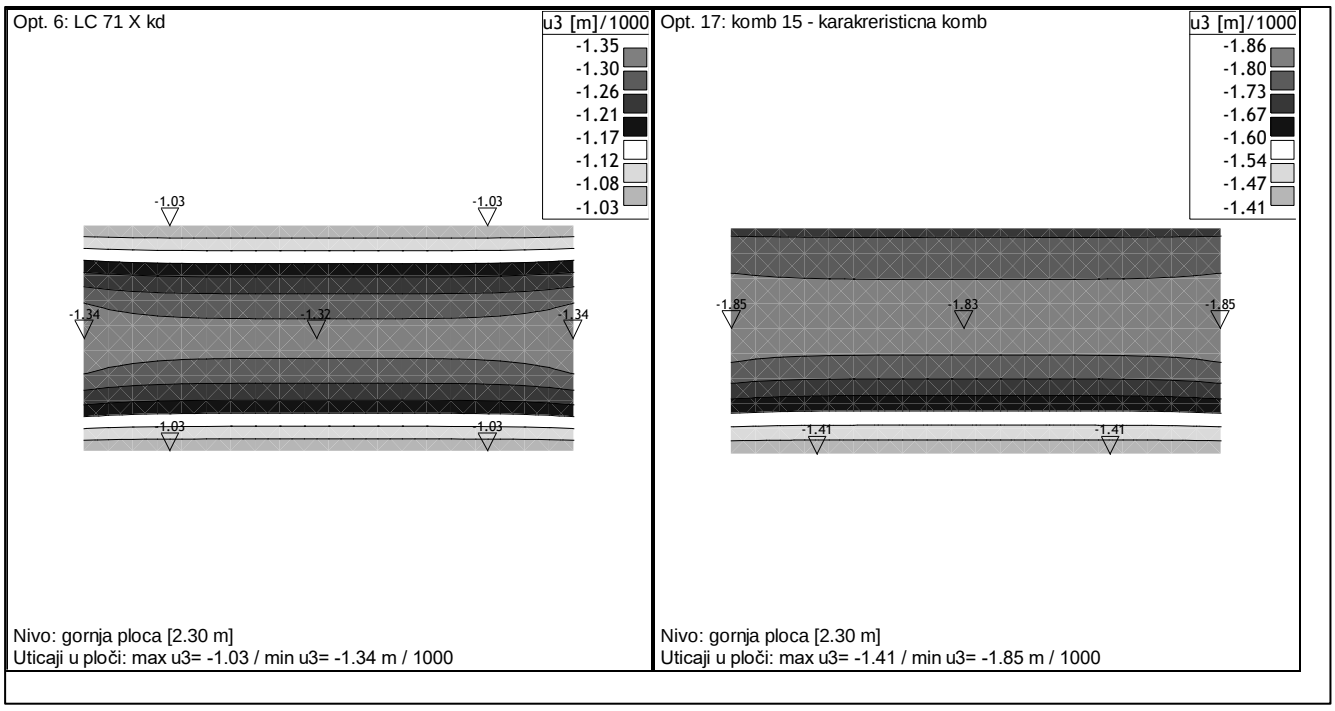
σ_s= 11,59 kN/cm^2

σ_s=	11,590	≤	0,80 x f_{yk}=	40,00	kN/cm^2

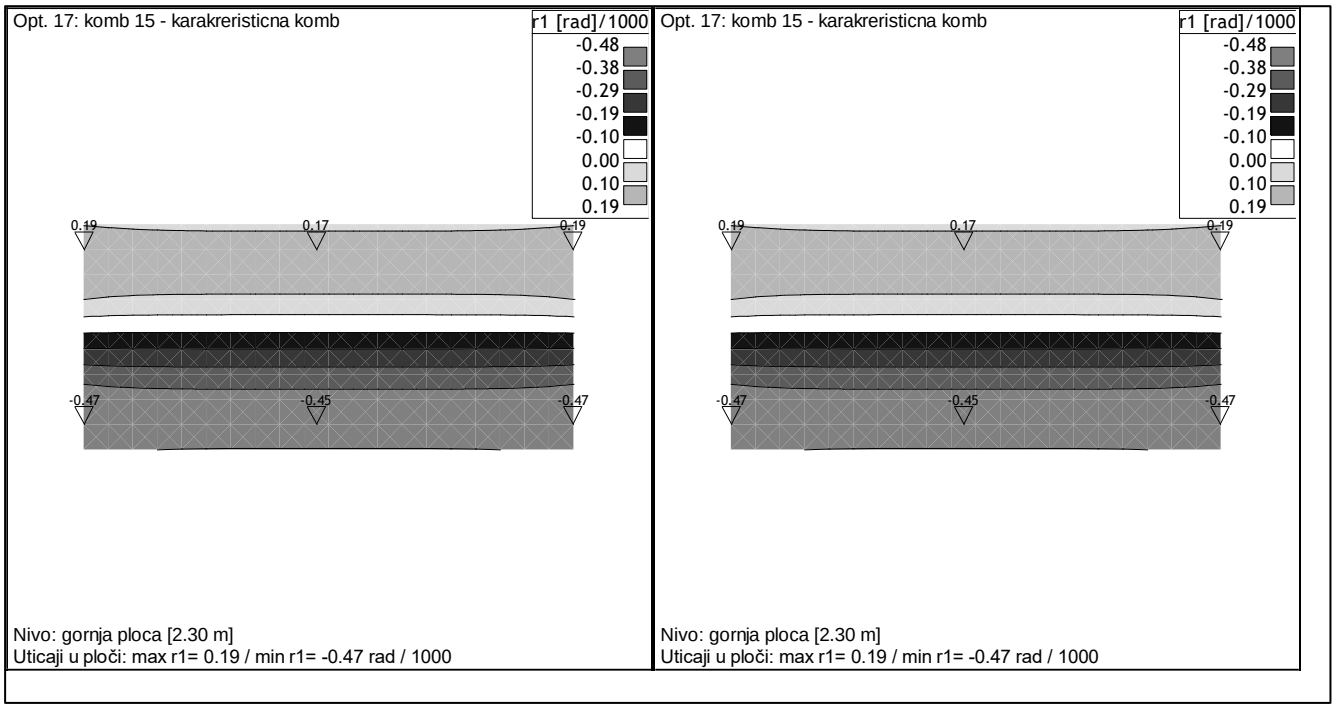
Услов је задовољен

Провера угиба горње плоче

угиби



ротација горње плоче



оптерећење kd x LC71 z = 1,34- 1,03 = 0,31mm ≤ $\frac{l}{800} = \frac{200}{800} = 0.25cm = 2{,}5mm$

Serviceability - Characteristic z = 1,85 - 1,41 = 0,44mm ≤ $\frac{l}{800} = 2{,}5mm$

табеларни приказ усвојене арматуре

АБ пропуст 2 x 2 x 0,30

горња плоча пропуста	**укљештење**	**ø14/10 (15,4 cm^2/m)**
	доња зона	**ø14/10 (15,4 cm^2/m)**
		подеона ±ø12/15

зидови пропуста	**± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)**
	подеона ±ø12/15

доња плоча пропуста	**± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)**
	подеона ±ø12/15

улазни и излазни део пропуста

доња плоча конст.	**± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)**
	подеона ±ø12/15

зидови	**± ø14/10 (± 15,4 cm^2/m)**
	подеона ±ø12/15

Срачунала:

Весна Поповић

Весна Поповић, дипл.грађ.инж.

лиценца бр.: 310 6879 04

2/1-2.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 82+634.22

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.1.0	**01**	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
2/1-2.1.1	01.01.01	Припрема градилишта. У цену улази сва опрема, материјал и рад потребни за отварање градилишта.	паушално			100 000,00
2/1-2.1.2	01.02.02 01.02.03	Рушење и уклањање постојеће конструкције са транспортом срушеног материјала на депонију до 5 km даљине.	паушално			400.000,00
2/1-2.1.3		ИЗРАДА И МОНТАЖА ПРОВИЗОРИЈУМА Плаћа се сав материјал, превоз материјала, формирање провизоријума, сав рад, транспорт, монтажа и демонтажа провизоријума, фарбање носача и сортирање опреме, демонтажа и поновна монтажа шина на делу провизоријума. У овом случају планирана су два провизиријума тежине од по 19 503kg. Плаћа се по kg материјала	kg	0,00	110,00	0,00
					УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**500.000,00**
2/1-2.2.0	**03**	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
2/1-2.2.1	03.01	Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потебном подградом и транспортом ископаног материјала до 500m. Плаћа се по m^3 ископаног материјала				
		- на дубини 0-2 m	m^3	758,50	800,00	606.800,00
		- на дубини 2-4 m	m^3	254,20	1.070,00	271.994,00
		-на дубини 4-6 m	m^3		1.125,00	0,00
		-на дубини преко 6 m	m^3			0,00
2/1-2.2.2	03.01	Додатак за ископ земље за темеље у материјалу III и IV категорије. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3	0,00	380,00	0,00
2/1-2.2.3	03.01	Додатак за ископ земље за темеље у материјалу V и VI категорије. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3		765,00	0,00
2/1-2.2.4	03.02	Додатак за копање темеља при црпљењу воде од 30 lit/min do 120 lit/min. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3	253,20	250,00	63.300,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 82+634.22

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.2.5	03.04	Радови на побијању Larsen талпи, подграђивању и разупирању ради осигурања пропуста, и/или темеља и темељних јама при ископу као и осигурања при даљем извођењу новопројектованог објекта при одвијању саобраћаја на истом. Обрачун укључује сав материјал, алат, механизацију, транспорт и рад. Плаћа се по m^2 изведене подграде.	m^2		20.000,00	0,00
2/1-2.2.6	03.05	Насипање материјала / затрпавање темеља стубова, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стшљивости Ms=30MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	80,30	1.800,00	144.540,00
2/1-2.2.7	03.06	Израда појаса са квалификованим побољшањем тла. Насипање са материјалом GW, GL, SW, SL (према DIN 18196 - смернице Ril836.4101A01 и Ril836.4101A07) у слојевима од 30 cm . Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	984,00	2.000,00	1.968.000,00
2/1-2.2.8	03.07	Израда цементне стабилизације у слојевима од 40 cm набијено у два слоја до модула стишљивости Ms = 40MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	0,00	4.590,00	0,00
2/1-2.2.9	03.08	Израда кегли, према пројекту, материјалом добијеним из усека или позајмишта са механичким набијањем у слојевима од по 30cm и са набијањем сваког слоја до модула стишљивости Ms = 40MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	0,00	1.000,00	0,00
2/1-2.2.10		Израда тампонског слоја замене материјала испод темеља у слојевима од по 30 cm уз стабилизацију збијањем до модула Edin > 25(40) MPa, а према Геолошком пројекту. Тампон слој се наноси на механички набијено подтло са збијеношћу завршног слоја Edin > 15MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	94,62	2.000,00	189.240,00

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**3.243.874,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 82+634.22

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.3.0	**04**	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ**				
	04.01	**Неармирани бетон**				
2/1-2.3.1	04.01.01	Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 cm,као и заштита хидроизолације дебљине 5 cm C 12/15 класе B-I, испод темеља стубова, крилних зидова, темељних плоча пропуста, наглавних греда, прелазних плоча од бетона.	m^3	31,90	14.500,00	462.550,00
2/1-2.3.2	04.01.05	Слој за пад коловозне конструкције од бетона C 16/20, категорије B.I. и подлога испод монтажних каналета.	m^3	4,40	17.000,00	74.800,00
2/1-2.3.3	04.01.06	Израда заштитног слоја хидроизолације коловозне конструкције/горње плоче пропуста од бетона C 16/20, дебљине 5 cm са поцинкованом мрежом. У цену је урачуната утрошена арматура , а плаћа се по m^2 заштићене површине.	m^2	114,00	2.550,00	290.700,00
2/1-2.3.4	04.01.07	Заштита вертикалне (зидови) хидроизолације бетоном C 16/20 или стиродур плочама дебљине 5 cm. Плаћа се по m^2 заштићене површине.	m^2	286,00	2.800,00	800.800,00
2/1-2.3.5	04.01.07	Бетон C 16/20 као заштита хоризонталне хидроизолације (доње плоче) и слој за формирање корита. Плаћа се по m^3 уграђеног бетона..	m^3	17,60	17.000,00	299.200,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 82+634.22

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.3.6	**04.02**	**Армирано бетонске темељне конструкције**				
2/1-2.3.7	04.02.01	Армирани бетон темеља стубова и темеља крилних зидова, тракастих темеља, контра-греда, плочастих темеља, јастука, наглавних греда шипова и бунара. Бетон класе II, М -150, V-6.				
2/1-2.3.8		C30/37	m^3		21.600,00	0,00
2/1-2.3.9		C35/45	m^3		21.600,00	0,00
2/1-2.3.10	04.02.02	Додатак за бетонирање темеља при црпљењу воде од 30-120l/min.	m^3	58,00	200,00	11.600,00
2/1-2.3.11	**04.06**	**Конструкција пропуста од армираног бетона**				
2/1-2.3.12	04.04.01	Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона класе II,C30/37, М-150,V-6.	m^3	47,50	24.000,00	1.140.000,00
2/1-2.3.13	04.04.01	Зидови пропуста од бетона класе II, C30/37, М-150,V-6.	m^3	73,10	24.000,00	1.754.400,00
2/1-2.4.14	04.04.01	Горња плоча пропуста и парапети од бетона класе II,C30/37, М-150,V-6.	m^3	34,30	24.000,00	823.200,00
2/1-2.4.15	04.04.01	Крилни зидови пропуста од бетона класе II, C30/37, М-150,V-6.	m^3	11,00	24.000,00	264.000,00
				165,90		
					УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:	**5.921.250,00**

2/1-2.4.0	**05**	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 82+634.22

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.4.1	05.01	Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура B 500 B	kg	24.024,8	135,00	3.243.341,25
					УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:	**3.243.341,25**
2/1-2.5.0	**06**	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**				
2/1-2.5.1	06.01	Израда хидроизолације свих спољашњих страна бокса пропуста (горње и доње плоче и зидова) као и каде пропуста PVC мембраном.	m^2	555,60	4.000,00	2.222.400,00
2/1-2.5.2	06.02	Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	m^2	33,20	640,00	21.248,00
2/1-2.5.3	06.03	Израда хидроизолације бетонских површина на бази епоксидних премаза тј. пенетрата. Површине морају бити предходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту свих видљивих бетонских површина моста, и то хидротехничких објеката, које су у директном контакту са водом.	m^2	211,00	2.000,00	422.000,00
2/1-2.5.4	06.04	Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити предходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	m^2	186,00	2.000,00	372.000,00
					УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:	**3.037.648,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 82+634.22

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.6.0	**08**	**ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА**				
		За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен посао				
2/1-2.6.1	08.02	Постављање еластичног тепиха (простирке) за заштиту од буке и пригушење вибрација, између засторне призме и бетонске конструкције. У цену урачуната набавка, транспорт и уградња. Плаћа се по m^2 постављене еластичне простирке.	m^2	0	1.800,00	0,00
2/1-2.6.2	08.03	Израда и постављање ограде од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене ограде. -цевне или од профила - висока жичана заштитна ограда	 kg kg	 156,00	 400,00 400,00	 62.400,00 0,00
2/1-2.6.3	08.12	Постављање експандирајуће траке на радним спојевима Плаћа се по m' постављене траке.	m'	88,40	6.000,00	530.400,00
2/1-2.6.4	08.12	Набавка, транспорт и постављање гумене траке за водонепропусност на споју две кампаде бетонских елемената. Плаћа се по m' постављеног фугебанда.	m'	94,40	4.000,00	377.600,00
2/1-2.6.5		Облагање улаза и излаза пропуста као и дна пропуста, према детаљу, сложеним каменом утопљеним у бетон C 12/15 .Плаћа се по m^3 облоге .	m^3	10,90	12.000,00	130.800,00
2/1-2.6.6	08.16	Фотографско снимање у току изградње моста.	паушално			50.000,00
2/1-2.6.7	08.17	Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста.	паушално			5.000,00

.

УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**1.156.200,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 82+634.22

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

2/1-2.1.0	**01**	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**	**500.000,00**
2/1-2.2.0	**03**	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**	**3.243.874,00**
2/1-2.3.0	**04**	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ**	**5.921.250,00**
2/1-2.4.0	**05**	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**	**3.243.341,25**
2/1-2.5.0	**06**	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**	**3.037.648,00**
2/1-2.6.0	**08**	**ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА**	**1.156.200,00**

УКУПНО (дин): 17.102.313,25

Срачунала:

Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 E 111 06

Весна Поповић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 6879 04

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 1+936,33

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.1.0	**01**	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
2/1-2.1.1	01.01.01	Припрема градилишта. У цену улази сва опрема, материјал и рад потребни за отварање градилишта.	паушално			100 000,00
2/1-2.1.2	01.02.02 01.02.03	Рушење и уклањање постојеће конструкције са транспортом срушеног материјала на депонију до 5 km даљине.	паушално			400.000,00
2/1-2.1.3		ИЗРАДА И МОНТАЖА ПРОВИЗОРИЈУМА Плаћа се сав материјал, превоз материјала, формирање провизоријума, сав рад, транспорт, монтажа и демонтажа провизоријума, фарбање носача и сортирање опреме, демонтажа и поновна монтажа шина на делу провизоријума. У овом случају планирана су два провизиријума тежине од по 19 503kg. Плаћа се по kg материјала	kg		110,00	0,00
					УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**500.000,00**
2/1-2.2.0	**03**	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
2/1-2.2.1	03.01	Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потебном подградом и транспортом ископаног материјала до 500m. Плаћа се по m^3 ископаног материјала				
		- на дубини 0-2 m	m^3	244,70	800,00	195.760,00
		- на дубини 2-4 m	m^3	176,00	1.070,00	188.320,00
		-на дубини 4-6 m	m^3		1.125,00	0,00
		-на дубини преко 6 m	m^3			0,00
2/1-2.2.2	03.01	Додатак за ископ земље за темеље у материјалу III и IV категорије. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3		380,00	0,00
2/1-2.2.3	03.01	Додатак за ископ земље за темеље у материјалу V и VI категорије. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3		765,00	0,00
2/1-2.2.4	03.02	Додатак за копање темеља при црпљењу воде од 30 lit/min do 120 lit/min. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3	106,00	250,00	26.500,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 1+936,33

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.2.5	03.04	Радови на побијању Larsen талпи, подграђивању и разупирању ради осигурања пропуста, и/или темеља и темељних јама при ископу као и осигурања при даљем извођењу новопројектованог објекта при одвијању саобраћаја на истом. Обрачун укључује сав материјал, алат, механизацију, транспорт и рад. Плаћа се по m^2 изведене подграде.	m^2	0,00	20.000,00	0,00
2/1-2.2.6	03.05	Насипање материјала / затрпавање темеља стубова, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стшљивости Ms=30MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	58,40	1.800,00	105.120,00
2/1-2.2.7	03.06	Израда појаса са квалификованим побољшањем тла. Насипање са материјалом GW, GL, SW, SL (према DIN 18196 - смернице Ril836.4101A01 и Ril836.4101A07) у слојевима од 30 cm . Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	1431,00	2.000,00	2.862.000,00
2/1-2.2.8	03.07	Израда цементне стабилизације у слојевима од 40 cm набијено у два слоја до модула стишљивости Ms = 40MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	0,00	4.590,00	0,00
2/1-2.2.9	03.08	Израда кегли, према пројекту, материјалом добијеним из усека или позајмишта са механичким набијањем у слојевима од по 30cm и са набијањем сваког слоја до модула стишљивости Ms = 40MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	0,00	1.000,00	0,00
2/1-2.2.10		Израда тампонског слоја замене материјала испод темеља у слојевима од по 30 cm уз стабилизацију збијањем до модула Edin > 25(40) MPa, а према Геолошком пројекту. Тампон слој се наноси на механички набијено подтло са збијеношћу завршног слоја Edin > 15MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	39,70	2.000,00	79.400,00

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**3.457.100,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 1+936,33

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.3.0	**04**	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ**				
	04.01	**Неармирани бетон**				
2/1-2.3.1	04.01.01	Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 cm, као и заштита хидроизолације дебљине 5 cm C 12/15 класе B-I, испод темеља стубова, крилних зидова, темељних плоча пропуста, наглавних греда, прелазних плоча од бетона.	m^3	9,20	14.500,00	133.400,00
2/1-2.3.2	04.01.05	Слој за пад коловозне конструкције од бетона C 16/20, категорије B.I. и подлога испод монтажних каналета.	m^3	1,40	17.000,00	23.800,00
2/1-2.3.3	04.01.06	Израда заштитног слоја хидроизолације коловозне конструкције/горње плоче пропуста од бетона C 16/20, дебљине 5 cm са поцинкованом мрежом. У цену је урачуната утрошена арматура , а плаћа се по m^2 заштићене површине.	m^2	38,20	2.550,00	97.410,00
2/1-2.3.4	04.01.07	Заштита вертикалне (зидови) хидроизолације бетоном C 16/20 или стиродур плочама дебљине 5 cm. Плаћа се по m^2 заштићене површине.	m^2	191,40	2.800,00	535.920,00
2/1-2.3.5	04.01.07	Бетон C 16/20 као заштита хоризонталне хидроизолације (доње плоче) и слој sa формирање корита. Плаћа се по m^3 уграђеног бетона..	m^3	13,80	17.000,00	234.600,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 1+936,33

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.3.6	**04.02**	**Армирано бетонске темељне конструкције**				
2/1-2.3.7	04.02.01	Армирани бетон темеља стубова и темеља крилних зидова, тракастих темеља, контра-греда, плочастих темеља, јастука, наглавних греда шипова и бунара. Бетон класе II, M -150, V-6.				
2/1-2.3.8		C30/37	m^3		21.600,00	0,00
2/1-2.3.9		C35/45	m^3		21.600,00	0,00
2/1-2.3.10	04.02.02	Додатак за бетонирање темеља при црпљењу воде од 30-120l/min.	m^3	19,40	200,00	3.880,00
2/1-2.3.11	**04.06**	**Конструкција пропуста од армираног бетона**				
2/1-2.3.12	04.04.01	Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона класе II,C30/37, M-150,V-6.	m^3	19,30	24.000,00	463.200,00
2/1-2.3.13	04.04.01	Зидови пропуста од бетона класе II, C30/37, M-150,V-6.	m^3	23,80	24.000,00	571.200,00
2/1-2.4.14	04.04.01	Горња плоча пропуста и парапети од бетона класе II,C30/37, M-150,V-6.	m^3	12,10	24.000,00	290.400,00
2/1-2.4.15	04.04.01	Крилни зидови пропуста од бетона класе II, C30/37, M-150,V-6.	m^3	10,20	24.000,00	244.800,00
				65,40		
					УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:	**2.598.610,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 1+936,33

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.4.0	**05**	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**				
2/1-2.4.1	05.01	Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура B 500 B	kg	9.690,6	135,00	1.308.235,05
					УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:	**1.308.235,05**
2/1-2.5.0	**06**	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**				
2/1-2.5.1	06.01	Израда хидроизолације свих спољашњих страна бокса пропуста (горње и доње плоче и зидова) као и каде пропуста PVC мембраном.	m^2	190,40	4.000,00	761.600,00
2/1-2.5.2	06.02	Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	m^2	30,20	640,00	19.328,00
2/1-2.5.3	06.03	Израда хидроизолације бетонских површина на бази епоксидних премаза тј. пенетрата. Површине морају бити предходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту свих видљивих бетонских површина моста, и то хидротехничких објеката, које су у директном контакту са водом.	m^2	84,80	2.000,00	169.600,00
2/1-2.5.4	06.04	Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити предходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	m^2	103,70	2.000,00	207.400,00
					УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:	**1.157.928,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 1+936,33

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.6.0	**08**	**ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА**				
		За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен посао				
2/1-2.6.1	08.02	Постављање еластичног тепиха (простирке) за заштиту од буке и пригушење вибрација, између засторне призме и бетонске конструкције. У цену урачуната набавка, транспорт и уградња. Плаћа се по m^2 постављене еластичне простирке.	m^2	0	1.800,00	0,00
2/1-2.6.2	08.03	Израда и постављање ограде од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене ограде. -цевне или од профила - висока жичана заштитна ограда	 kg kg	 156,00	 400,00 400,00	 62.400,00 0,00
2/1-2.6.3	08.12	Постављање експандирајуће траке на радним спојевима Плаћа се по m' постављене траке.	m'	42,40	6.000,00	254.400,00
2/1-2.6.4	08.12	Набавка, транспорт и постављање гумене траке за водонепропусност на споју две кампаде бетонских елемената. Плаћа се по m' постављеног фугебанда.	m'	46,40	4.000,00	185.600,00
2/1-2.6.5		Облагање улаза и излаза пропуста као и дна пропуста, према детаљу, сложеним каменом утопљеним у бетон С 12/15 .Плаћа се по m^3 облоге .	m^3	10,90	12.000,00	130.800,00
2/1-2.6.6	08.16	Фотографско снимање у току изградње моста.	паушално			50.000,00
2/1-2.6.7	08.17	Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста.	паушално			5.000,00

.

УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**688.200,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 1+936,33

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

2/1-2.1.0	01	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	500.000,00
2/1-2.2.0	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	3.457.100,00
2/1-2.3.0	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ	2.598.610,00
2/1-2.4.0	05	АРМИРАЧКИ РАДОВИ	1.308.235,05
2/1-2.5.0	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	1.157.928,00
2/1-2.6.0	08	ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА	688.200,00

УКУПНО (дин): 9.710.073,05

Срачунала:

Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 E 111 06

Весна Поповић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1.2.1 Пројекат пропуста на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 83+567.31

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.1.0	**01**	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
2/1-2.1.1	01.01.01	Припрема градилишта. У цену улази сва опрема, материјал и рад потребни за отварање градилишта.	паушално			100 000,00
2/1-2.1.2	01.02.02 01.02.03	Рушење и уклањање постојеће конструкције са транспортом срушеног материјала на депонију до 5 km даљине.	паушално			400.000,00
2/1-2.1.3		ИЗРАДА И МОНТАЖА ПРОВИЗОРИЈУМА Плаћа се сав материјал, превоз материјала, формирање провизоријума, сав рад, транспорт, монтажа и демонтажа провизоријума, фарбање носача и сортирање опреме, демонтажа и поновна монтажа шина на делу провизоријума. У овом случају планирана су два провизиријума тежине од по 19 503kg. Плаћа се по kg материјала	kg	0,00	110,00	0,00
					УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**500.000,00**
2/1-2.2.0	**03**	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
2/1-2.2.1	03.01	Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потебном подградом и транспортом ископаног материјала до 500m. Плаћа се по m^3 ископаног материјала				
		- на дубини 0-2 m	m^3	528,30	800,00	422.640,00
		- на дубини 2-4 m	m^3	0,00	1.070,00	0,00
		-на дубини 4-6 m	m^3		1.125,00	0,00
		-на дубини преко 6 m	m^3			0,00
2/1-2.2.2	03.01	Додатак за ископ земље за темеље у материјалу III и IV категорије. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3	0,00	380,00	0,00
2/1-2.2.3	03.01	Додатак за ископ земље за темеље у материјалу V и VI категорије. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3		765,00	0,00
2/1-2.2.4	03.02	Додатак за копање темеља при црпљењу воде од 30 lit/min do 120 lit/min. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3	132,00	250,00	33.000,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1.2.1 Пројекат пропуста на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 83+567.31

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.2.5	03.04	Радови на побијању Larsen талпи, подграђивању и разупирању ради осигурања пропуста, и/или темеља и темељних јама при ископу као и осигурања при даљем извођењу новопројектованог објекта при одвијању саобраћаја на истом. Обрачун укључује сав материјал, алат, механизацију, транспорт и рад. Плаћа се по m^2 изведене подграде.	m^2	0,00	20.000,00	0,00
2/1-2.2.6	03.05	Насипање материјала / затрпавање темеља стубова, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стшљивости Ms=30MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	80,30	1.800,00	144.540,00
2/1-2.2.7	03.06	Израда појаса са квалификованим побољшањем тла. Насипање са материјалом GW, GL, SW, SL (према DIN 18196 - смернице Ril836.4101A01 и Ril836.4101A07) у слојевима од 30 cm . Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	1994,50	2.000,00	3.989.000,00
2/1-2.2.8	03.07	Израда цементне стабилизације у слојевима од 40 cm набијено у два слоја до модула стишљивости Ms = 40MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	114,80	4.590,00	526.932,00
2/1-2.2.9	03.08	Израда кегли, према пројекту, материјалом добијеним из усека или позајмишта са механичким набијањем у слојевима од по 30cm и са набијањем сваког слоја до модула стишљивости Ms = 40MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	0,00	1.000,00	0,00
2/1-2.2.11		Израда тампонског слоја замене материјала испод темеља у слојевима од по 30 cm уз стабилизацију збијањем до модула Edin > 25(40) MPa, а према Геолошком пројекту. Тампон слој се наноси на механички набијено подтло са збијеношћу завршног слоја Edin > 15MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	80,30	2.000,00	160.600,00
					УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**5.276.712,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1.2.1 Пројекат пропуста на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 83+567.31

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.3.0	**04**	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ**				
	04.01	**Неармирани бетон**				
2/1-2.3.1	04.01.01	Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 cm,као и заштита хидроизолације дебљине 5 cm C 12/15 класе B-I, испод темеља стубова, крилних зидова, темељних плоча пропуста, наглавних греда, прелазних плоча од бетона.	m^3	15,61	14.500,00	226.345,00
2/1-2.3.2	04.01.05	Слој за пад коловозне конструкције од бетона C 16/20, категорије B.I. и подлога испод монтажних каналета.	m^3	3,10	17.000,00	52.700,00
2/1-2.3.3	04.01.06	Израда заштитног слоја хидроизолације коловозне конструкције/горње плоче пропуста од бетона C 16/20, дебљине 5 cm са поцинкованом мрежом. У цену је урачуната утрошена арматура , а плаћа се по m^2 заштићене површине.	m^2	80,20	2.550,00	204.510,00
2/1-2.3.4	04.01.07	Заштита вертикалне (зидови) хидроизолације бетоном C 16/20 или стиродур плочама дебљине 5 cm. Плаћа се по m^2 заштићене површине.	m^2	189,00	2.800,00	529.200,00
2/1-2.3.5	04.01.07	Бетон C 16/20 као заштита хоризонталне хидроизолације (доње плоче) и слој за формирање корита. Плаћа се по m^3уграђеног бетона..	m^3	17,20	17.000,00	292.400,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1.2.1 Пројекат пропуста на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 83+567.31

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.3.6	**04.02**	**Армирано бетонске темељне конструкције**				
2/1-2.3.7	04.02.01	Армирани бетон темеља стубова и темеља крилних зидова, тракастих темеља, контра-греда, плочастих темеља, јастука, наглавних греда шипова и бунара. Бетон класе II, М -150, V-6.				
2/1-2.3.8		C30/37	m^3		21.600,00	0,00
2/1-2.3.9		C35/45	m^3		21.600,00	0,00
2/1-2.3.10	04.02.02	Додатак за бетонирање темеља при црпљењу воде од 30-120l/min.	m^3	36,00	200,00	7.200,00
2/1-2.3.11	**04.06**	**Конструкција пропуста од армираног бетона**				
2/1-2.3.12	04.04.01	Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона класе II,C30/37, М-150,V-6.	m^3	35,10	24.000,00	842.400,00
2/1-2.3.13	04.04.01	Зидови пропуста од бетона класе II, C30/37, М-150,V-6.	m^3	43,00	24.000,00	1.032.000,00
2/1-2.4.14	04.04.01	Горња плоча пропуста и парапети од бетона класе II,C30/37, М-150,V-6.	m^3	22,90	24.000,00	549.600,00
2/1-2.4.15	04.04.01	Крилни зидови пропуста од бетона класе II, C30/37, М-150,V-6.	m^3	11,22	24.000,00	269.280,00
				112,22		
					УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:	**4.005.635,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1.2.1 Пројекат пропуста на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 83+567.31

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.4.0	**05**	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**				
2/1-2.4.1	05.01	Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура B 500 B	kg	15.955,9	135,00	2.154.051,90
					УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:	**2.154.051,90**
2/1-2.5.0	**06**	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**				
2/1-2.5.1	06.01	Израда хидроизолације свих спољашњих страна бокса пропуста (горње и доње плоче и зидова) као и каде пропуста PVC мембраном.	m^2	358,80	4.000,00	1.435.200,00
2/1-2.5.2	06.02	Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	m^2	38,60	640,00	24.704,00
2/1-2.5.3	06.03	Израда хидроизолације бетонских површина на бази епоксидних премаза тј. пенетрата. Површине морају бити предходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту свих видљивих бетонских површина моста, и то хидротехничких објеката, које су у директном контакту са водом.	m^2	178,50	2.000,00	357.000,00
2/1-2.5.4	06.04	Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити предходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	m^2	163,60	2.000,00	327.200,00
					УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:	**2.144.104,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1.2.1 Пројекат пропуста на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 83+567.31

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B
2/1-2.6.0	**08**	**ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА**				
		За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен посао				
2/1-2.6.1	08.02	Постављање еластичног тепиха (простирке) за заштиту од буке и пригушење вибрација, између засторне призме и бетонске конструкције. У цену урачуната набавка, транспорт и уградња. Плаћа се по m^2 постављене еластичне простирке.	m^2	357	1.800,00	642.600,00
2/1-2.6.2	08.03	Израда и постављање ограде од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене ограде. -цевне или од профила - висока жичана заштитна ограда	kg kg	156,00	400,00 400,00	62.400,00 0,00
2/1-2.6.3	08.12	Постављање експандирајуће траке на радним спојевима Плаћа се по m' постављене траке.	m'	57,60	6.000,00	345.600,00
2/1-2.6.4	08.12	Набавка, транспорт и постављање гумене траке за водонепропусност на споју две кампаде бетонских елемената. Плаћа се по m' постављеног фугебанда.	m'	63,60	4.000,00	254.400,00
2/1-2.6.5		Облагање улаза и излаза пропуста као и дна пропуста, према детаљу, сложеним каменом утопљеним у бетон С 12/15 .Плаћа се по m^3 облоге .	m^3	11,20	12.000,00	134.400,00
2/1-2.6.6	08.16	Фотографско снимање у току изградње моста.	паушално			50.000,00
2/1-2.6.7	08.17	Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста.	паушално			5.000,00
					УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**1.494.400,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

2/1.2.1 Пројекат пропуста на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

ПРОПУСТ НА km 83+567.31

Бр. поз.	Бр.поз. ТехнУсл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A×B

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

2/1-2.1.0	01	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	500.000,00
2/1-2.2.0	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	5.276.712,00
2/1-2.3.0	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ	4.005.635,00
2/1-2.4.0	05	АРМИРАЧКИ РАДОВИ	2.154.051,90
2/1-2.5.0	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	2.144.104,00
2/1-2.6.0	08	ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА	1.494.400,00

УКУПНО (дин): 15.574.902,90

Срачунала:

Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 E 111 06

Весна Поповић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

РЕКАПИТУЛАЦИЈА ПРОПУСТА

Ред.број	Објекат	Цена (дин)
1	ПРОПУСТ НА km 82+634.22	17.102.313,25
1а	ПРОПУСТ НА km 1+936,33	9.710.073,05
2	ПРОПУСТ НА km 83+567.31	15.574.902,90
	УКУПНО (дин):	42.387.289,20
	УКУПНО (Evra €=120 dinara):	353.227,41

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete - waterproof protection	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

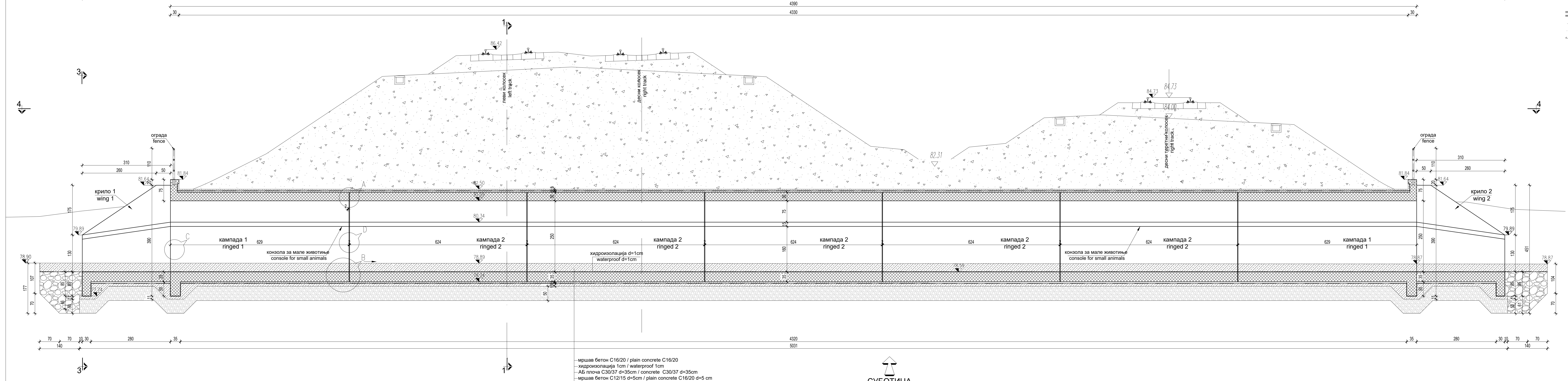
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)- Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION Novi Sad (included) - Rumenka (included)

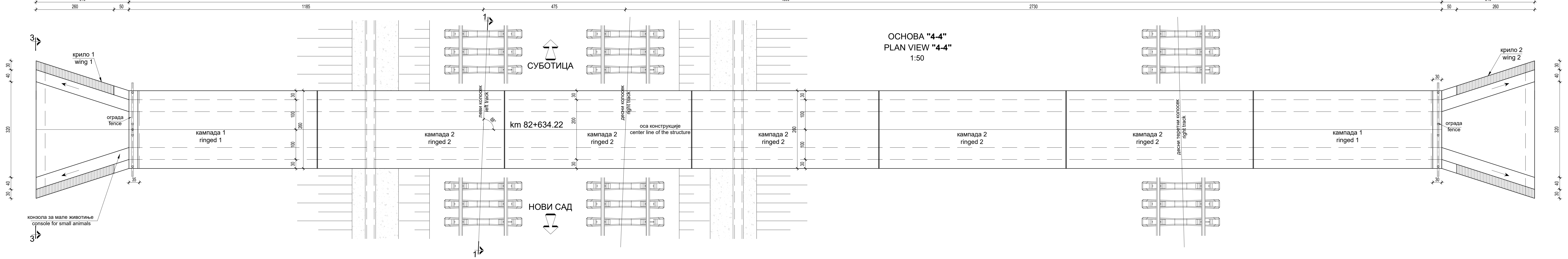
Цртеж:/ Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН ПРОПУСТА NA KM 82+634.22 / LAYOUT PLAN CULVERT AT KM 82+634.22
Размера: Scale: 1:200

Врста тех. док.: Tehnical documentation type: **ПЗИ** / DFC
датум/date: **2021**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.1.00**

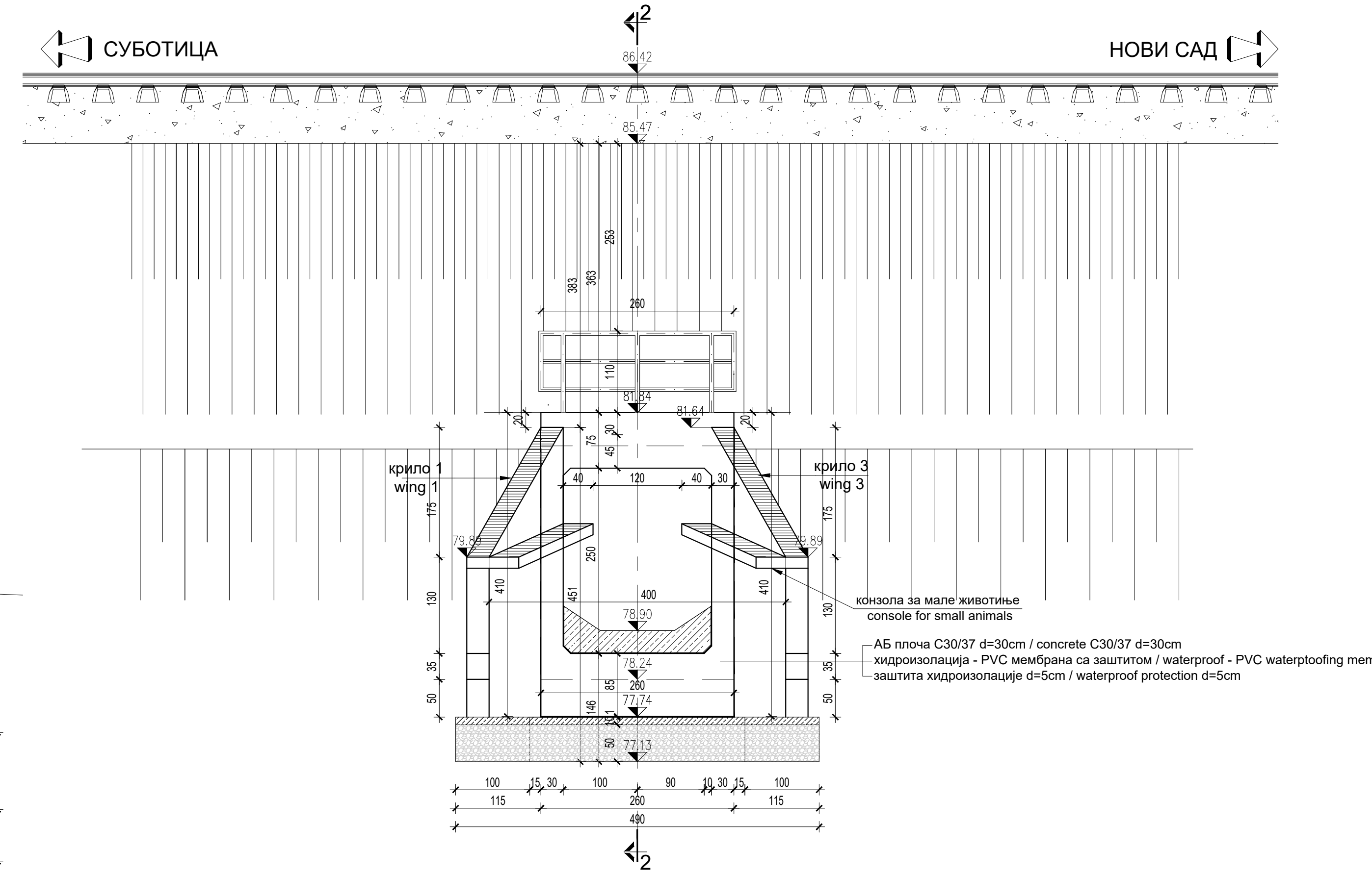
ДИСПОЗИЦИЈА ПРОПУСТА НА km 82+634.22 ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА "2-2"
BOX CULVERT LAYOUT km 82+634.22 RAILWAY NOVI SAD - SUBOTICA "2-2"
1:50



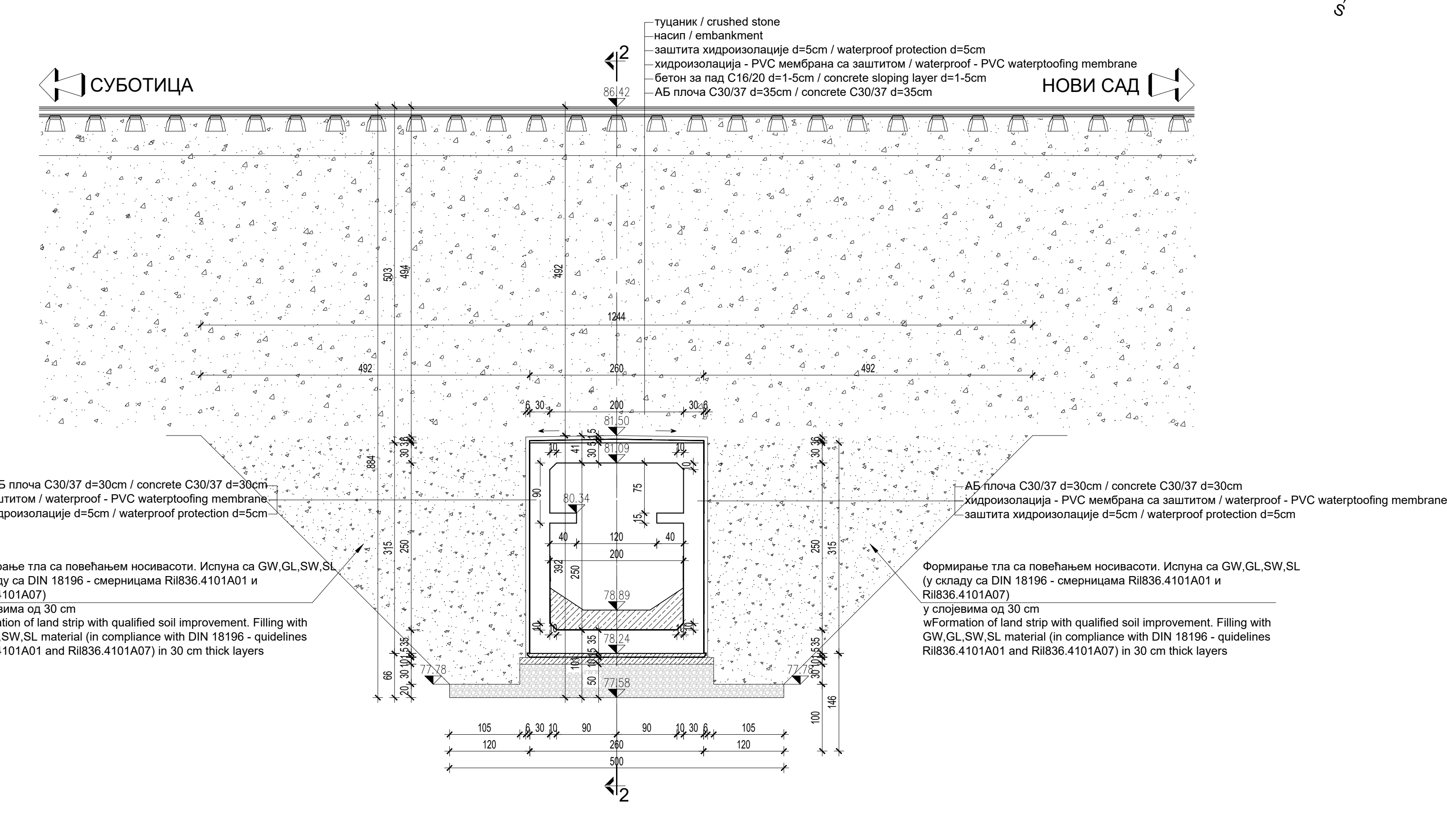
ОСНОВА "4-4"
PLAN VIEW "4-4"
1:50



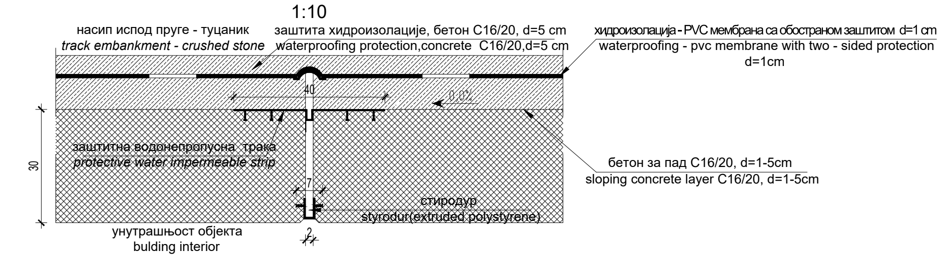
ПРЕСЕК "3-3"
SECTION "3-3"
1:50



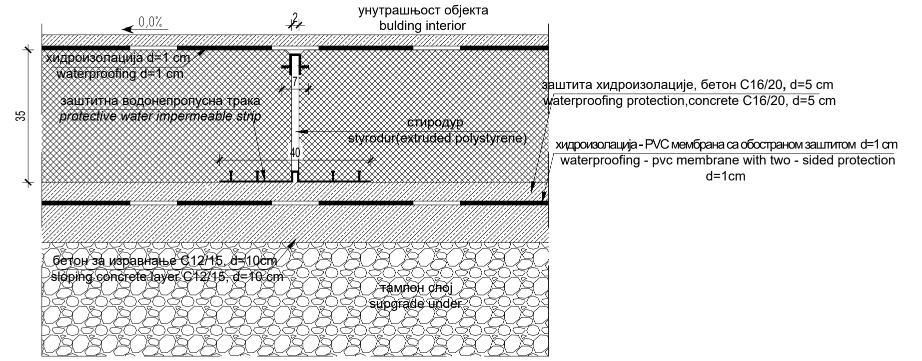
ПРЕСЕК "1-1"
SECTION "1-1"
1:50



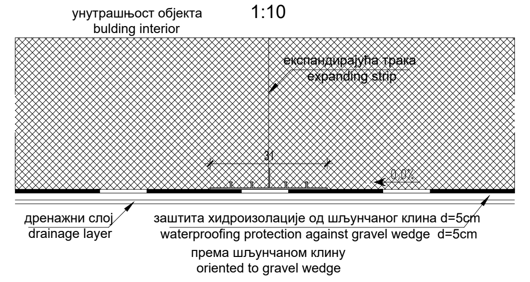
ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ГОРЊОЈ ПЛОЧИ "A"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN TOP SLAB "A"
1:10



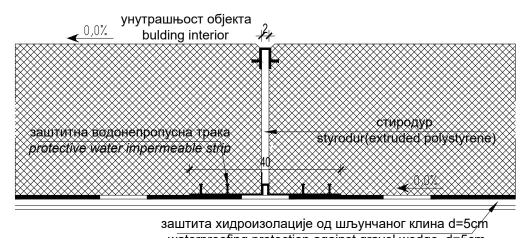
ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ДОЊОЈ ПЛОЧИ "B"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN BOTTOM SLAB "B"
1:10



ПРЕКИД БЕТОНИРАЊА
ВЕЗА ПРОПУСТА И КРИЛНИХ ЗИДОВА "C"
INTERRUPTION IN CONCRETING-BONDS
BETWEEN CULVERT AND WING WALLS "C"
1:10



ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ЗИДУ "D"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN WALL "D"
1:10



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент / Structure element	Бетон / Concrete	Арматура / Reinforcement	Заштитни слој / Protection layer
Горња плоча и зидови / Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи / Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације / Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови / Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон / Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: 310 E111 06
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: 310 6879 04

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC), No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC), No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R.China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице: / Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

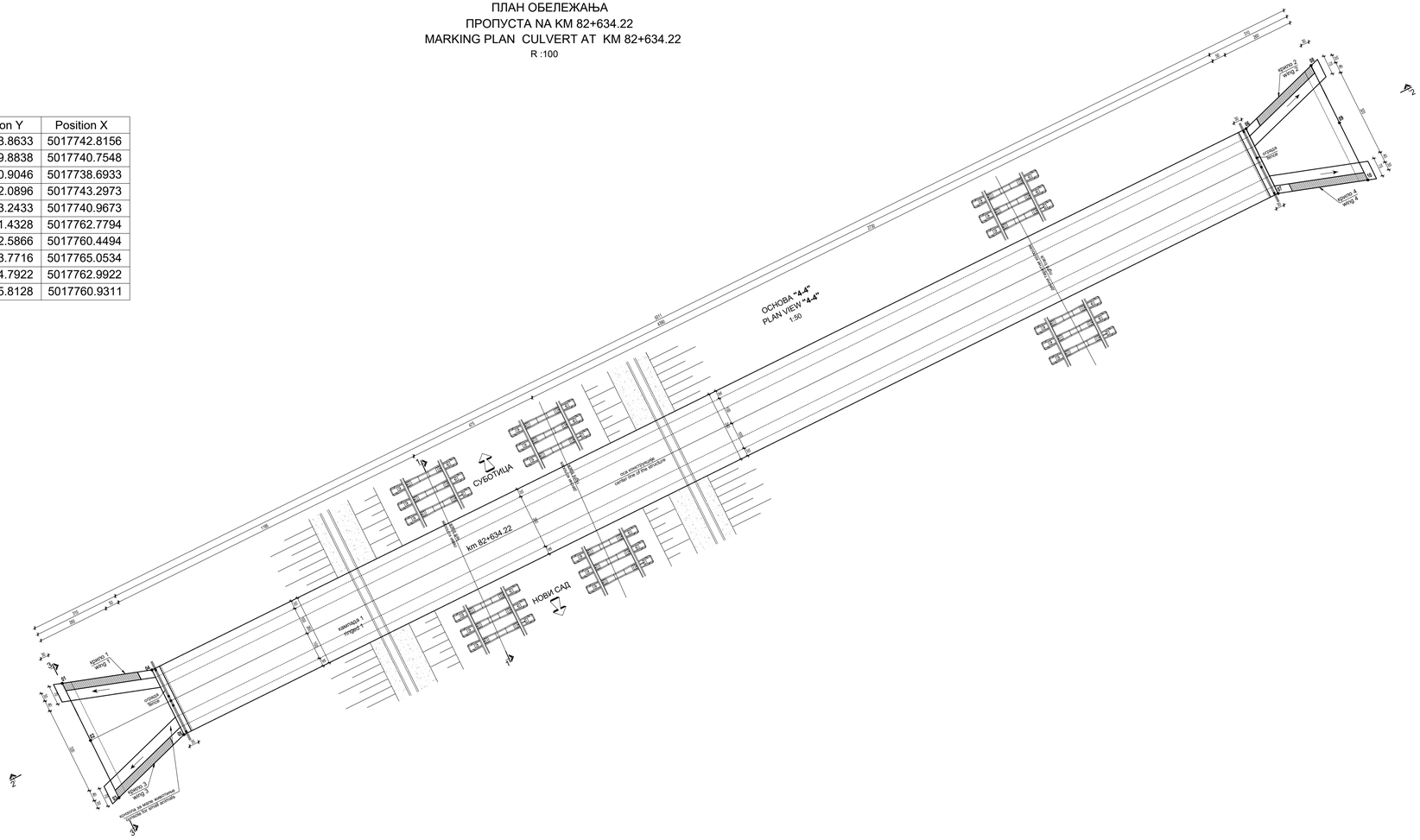
Цртеж:/ Drawing:
ДИСПОЗИЦИЈА ПРОПУСТА KM 82+634.22
BOX CULVERT LAYOUT KM 82+634.22

Размера: / Scale: 1:50; 1:10

Врста тех. док.: / Tehnical documentation type: ПЗИ / DFC
датум:/date: 2021
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.1.01

ПЛАН ОБЕЛЕЖАЊА
ПРОПУСТА NA KM 82+634.22
MARKING PLAN CULVERT AT KM 82+634.22
R :100

B	Position Y	Position X
01	7404738.8633	5017742.8156
02	7404739.8838	5017740.7548
03	7404740.9046	5017738.6933
04	7404742.0896	5017743.2973
05	7404743.2433	5017740.9673
06	7404781.4328	5017762.7794
07	7404782.5866	5017760.4494
08	7404783.7716	5017765.0534
09	7404784.7922	5017762.9922
10	7404785.8128	5017760.9311



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete - waterproof protection	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.
Богдан Станковић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јовановић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.19 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100044

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници**
Нови Сад (укључиво)- Руменка (укључиво)
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS
SECTION Novi Sad (included) - Rumenka (included)

Цртеж: / Drawing:
ПЛАН ОБЕЛЕЖАЊА
ПРОПУСТА NA KM 82+634.22
MARKING PLAN CULVERT AT KM 82+634.22

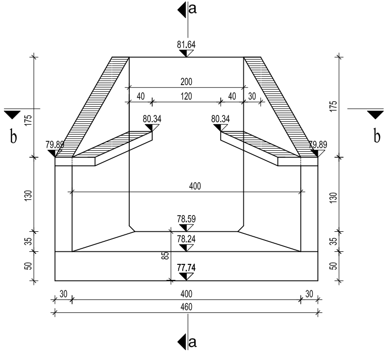
Размера: Scale: 1:100

Врста тех. док.: Technical documentation type: **ПЗИ** / DFC

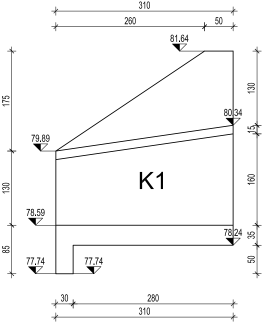
Датум/date: **2021**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.1.1а**

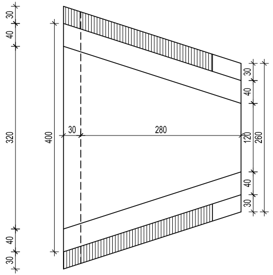
ПЛАН ОПЛАТЕ КРИЛА К1
FORMWORK PLAN FOR THE WING K1


a
81.64
200
40
120
40
30
175
175
b
b
80.34
80.34
79.89
79.89
130
130
400
78.59
78.24
85
77.74
35
35
50
50
30
400
30
460
a

ПРЕСЕК a-a
SECTION a-a

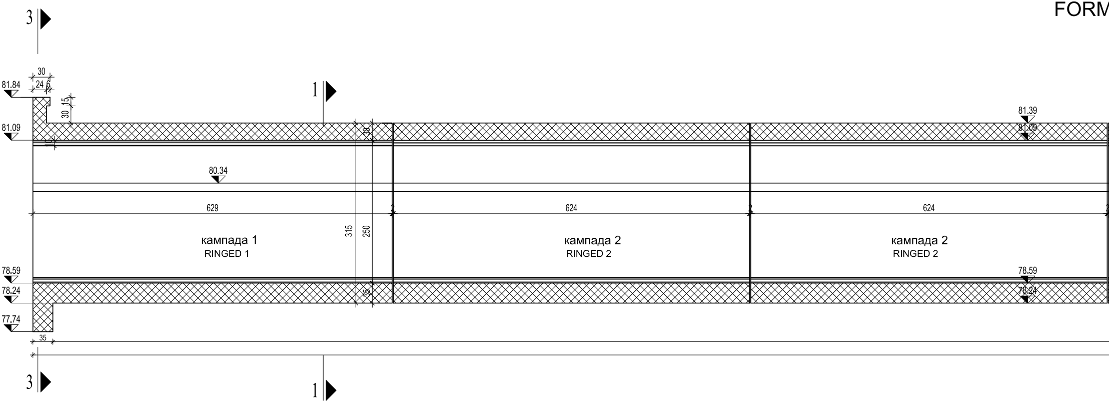

310
260
50
81.64
175
130
80.34
15
79.89
K1
160
130
78.59
78.24
35
85
77.74
77.74
50
30
280
310

ПРЕСЕКb-b
SECTION b-b

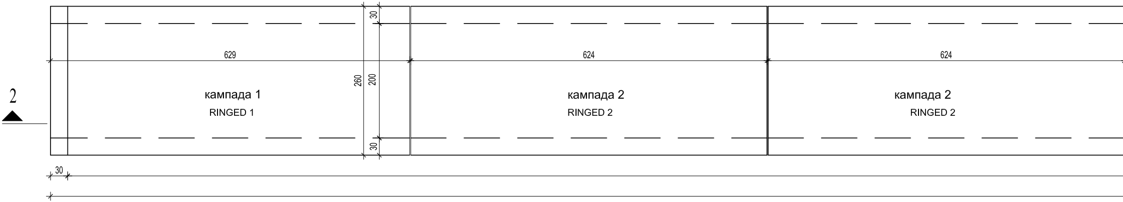

30
40
320
40
30
400
30
280
30
40
120
40
30
260

45
30
410
250
35
50

ПЛ
FORM



3
1
30
24
6
81.84
15
30
81.09
81.39
81.09
80.34
629
624
624
315
250
30
кампада 1
RINGED 1
кампада 2
RINGED 2
кампада 2
RINGED 2
78.59
78.59
78.24
78.24
35
77.74
35
3
1

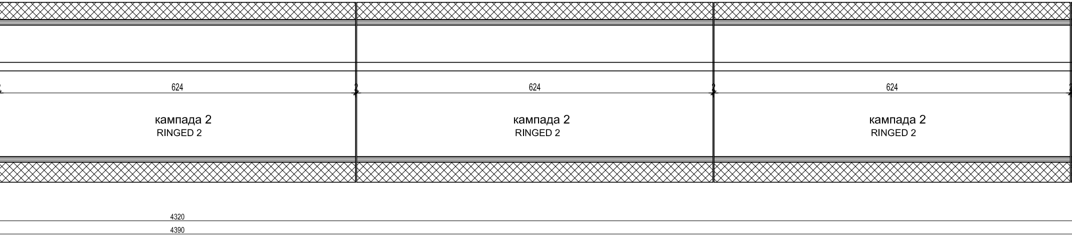


30
629
624
624
260
200
2
кампада 1
RINGED 1
кампада 2
RINGED 2
кампада 2
RINGED 2
30
30

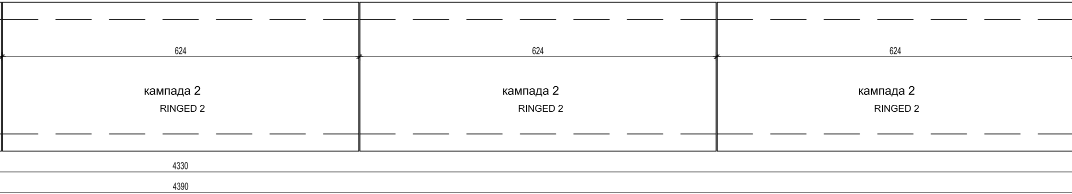
ЛАН ОПЛАТЕ ПРОПУСТА НА КМ 82+634.22
WORK PLAN FOR THE CULVERT KM 82+634.22

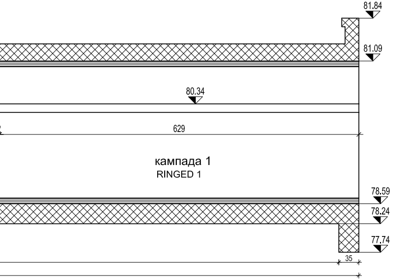
R 1:50

ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 2-2
LONGITUDINAL SECTION 2-2

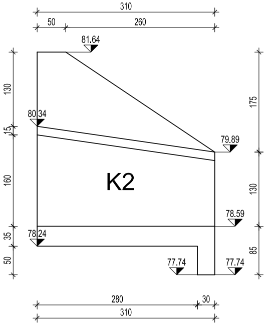

624
624
624
кампада 2
RINGED 2
кампада 2
RINGED 2
кампада 2
RINGED 2
4320
4390

ОСНОВА
LAYOUT

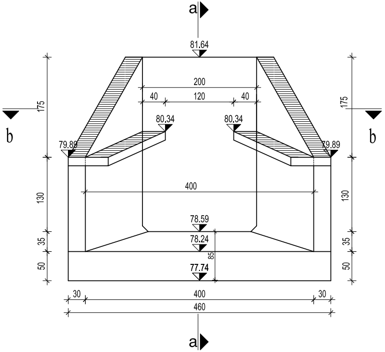

624
624
624
кампада 2
RINGED 2
кампада 2
RINGED 2
кампада 2
RINGED 2
4330
4390


81.84
81.09
80.34
629
кампада 1
RINGED 1
78.59
78.24
77.74
35

ПРЕСЕК a-a
SECTION a-a

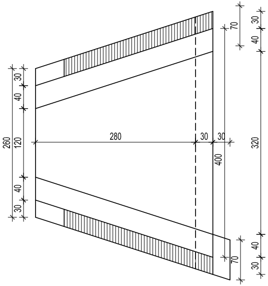

310
50
260
81.64
130
15
160
35
50
80.34
79.89
K2
175
130
85
78.59
78.24
77.74
77.74
280
30
310

ПЛАН ОПЛАТЕ КРИЛА K2
FORMWORK PLAN FOR THE WING K2


a
81.64
200
40
120
40
b
175
80.34
80.34
79.89
79.89
b
175
400
130
130
78.59
78.24
35
35
85
77.74
50
50
30
400
30
460
a

629
кампада 1
RINGED 1
2
30

ПРЕСЕК b-b
SECTION b-b


70
30
40
30
40
260
120
280
30
30
400
320
40
30
40
70
40
30

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 Е111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јовановић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / **Employer:**

China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwal Street,XIcheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници**
Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS
SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Цртеж: / Drawing:
ПЛАН ОПЛАТЕ ПРОПУСТА И КРИЛА НА КМ 82+634.22
FORMWORK PLAN FOR THE CULVERT AND WING KM 82+634.22

Размера:
Scale:
1:50

Врста тех. док.:
Tehnical documentation type:
ПЗИ / DFC

датум:/date:
2021

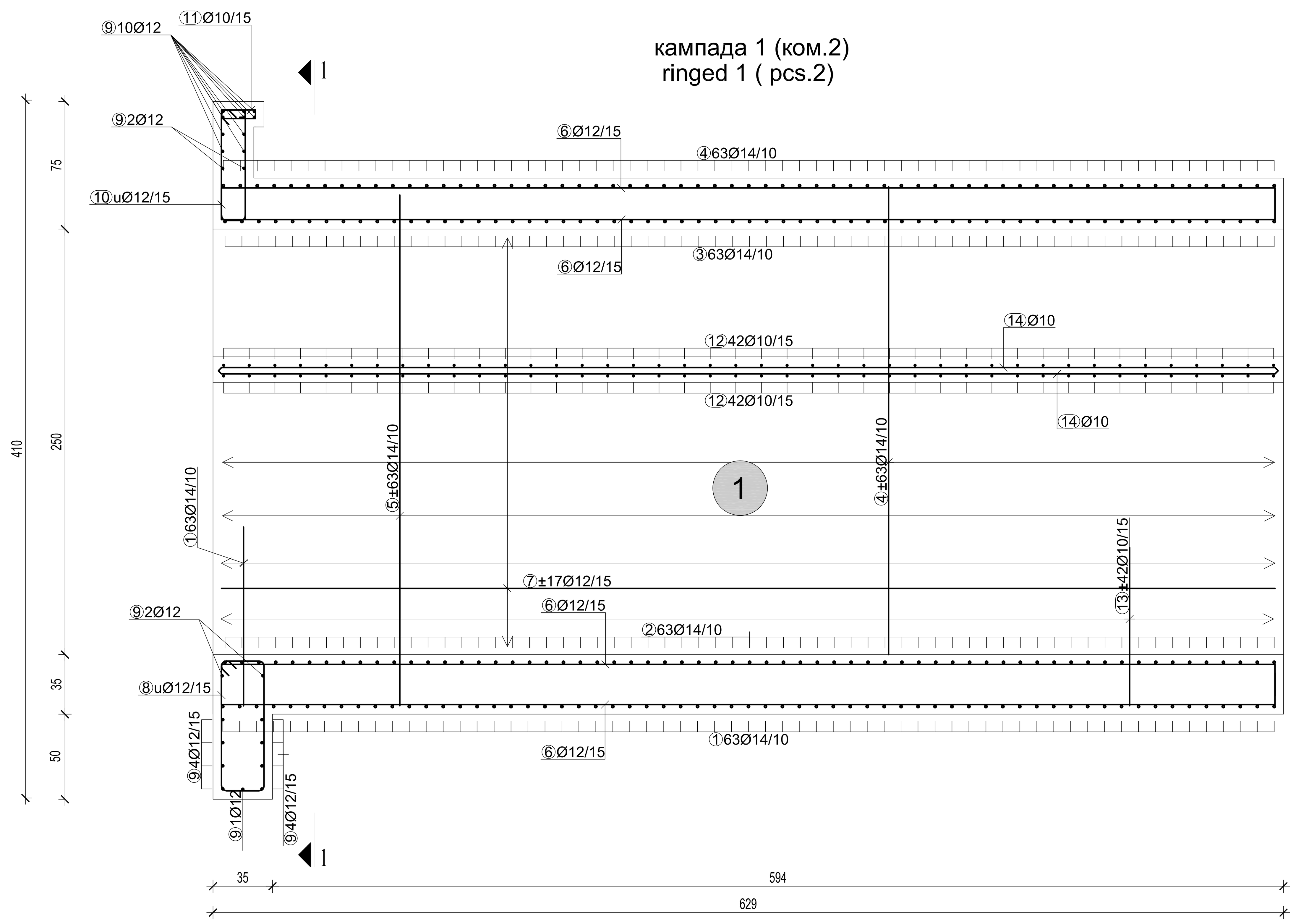
Цртеж бр./Drawing No.:
2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц.7.1.02

ПЛАН АРМАТУРЕ ПРОПУСТА НА КМ 82+634.22
REINFORCEMENT PLAN FOR THE CULVERT KM 82+634.22

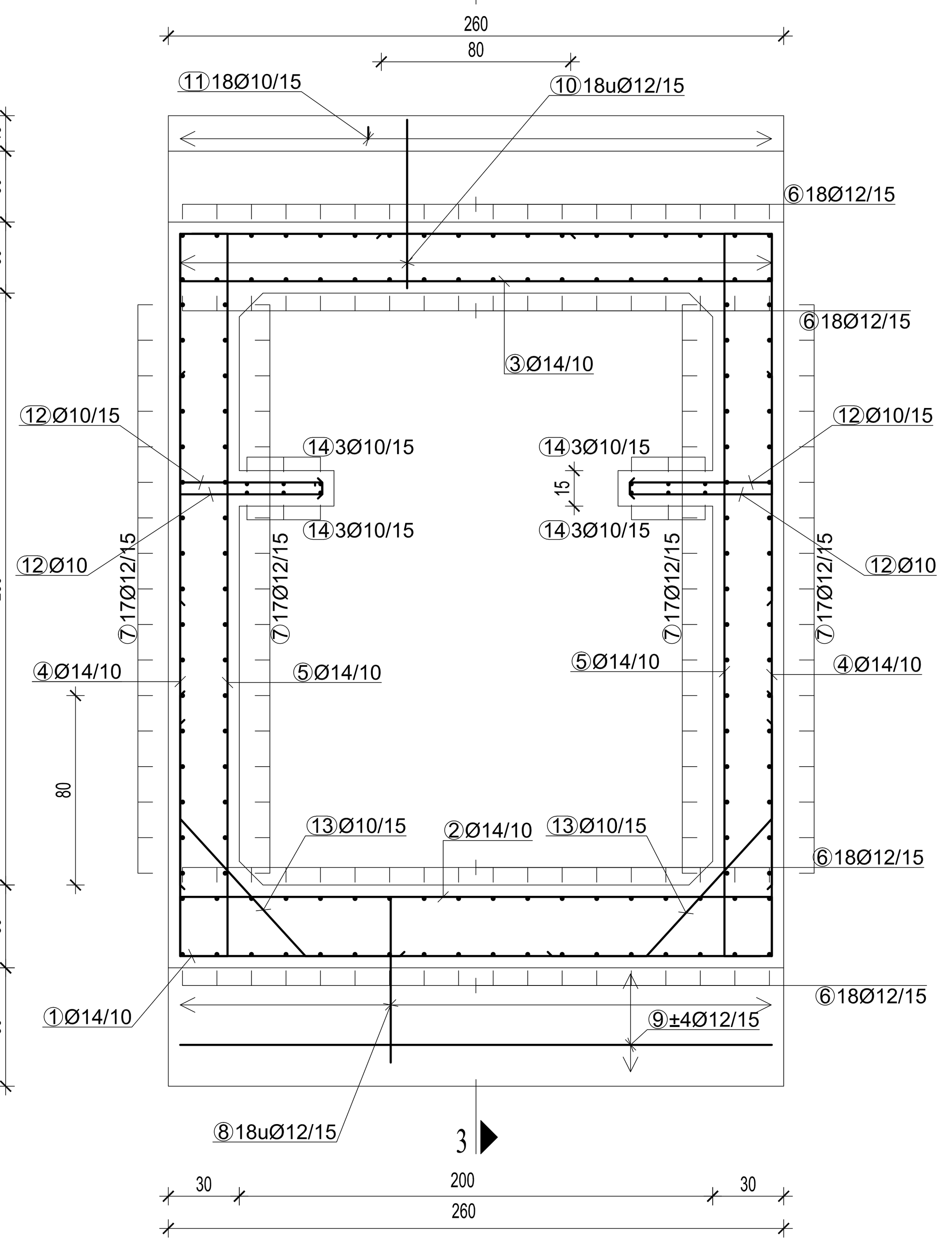
R 1:25

ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 3-3
LONGITUDINAL SECTION 3-3

кампада 1 (ком.2)
ringed 1 (pcs.2)

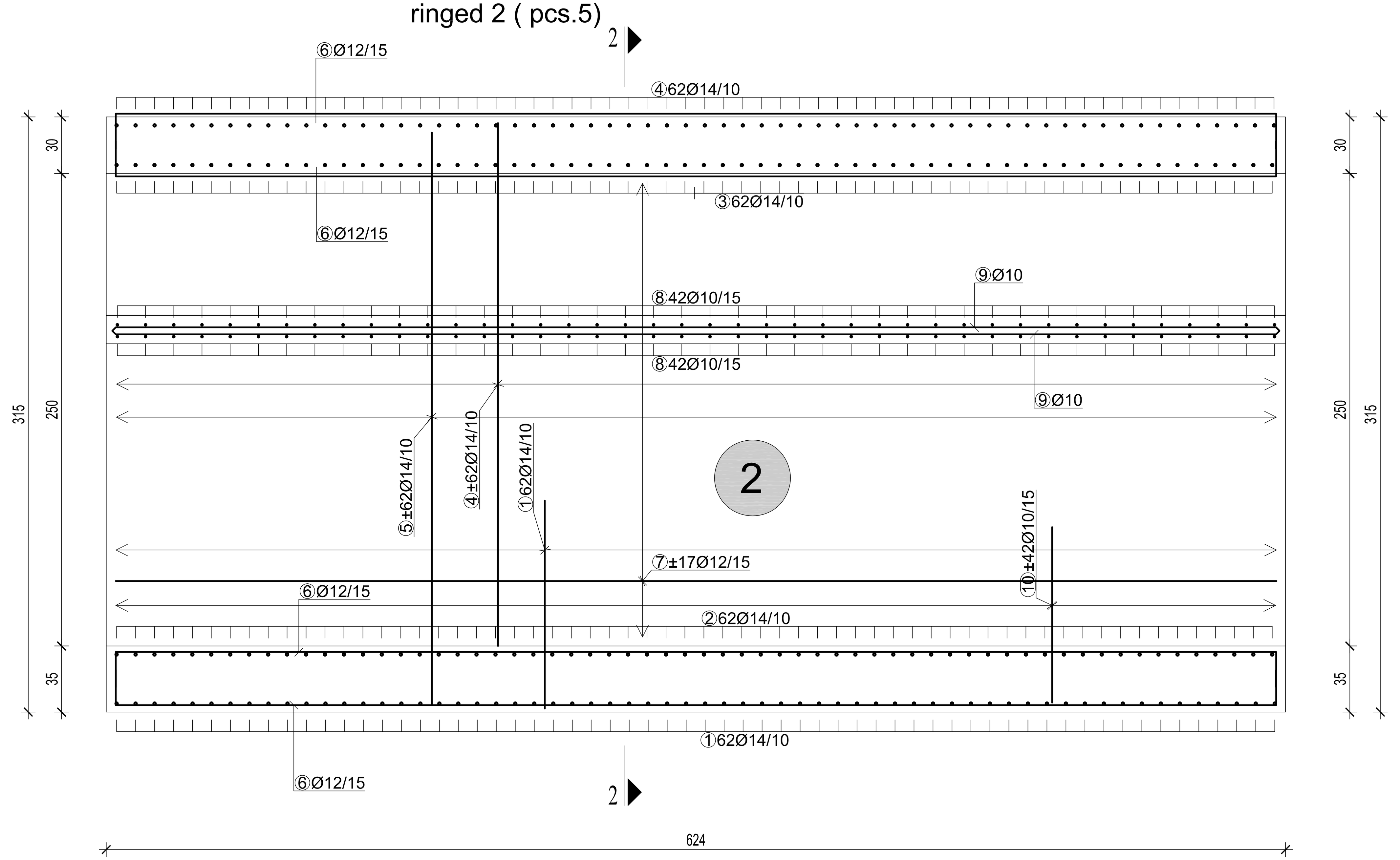


ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1

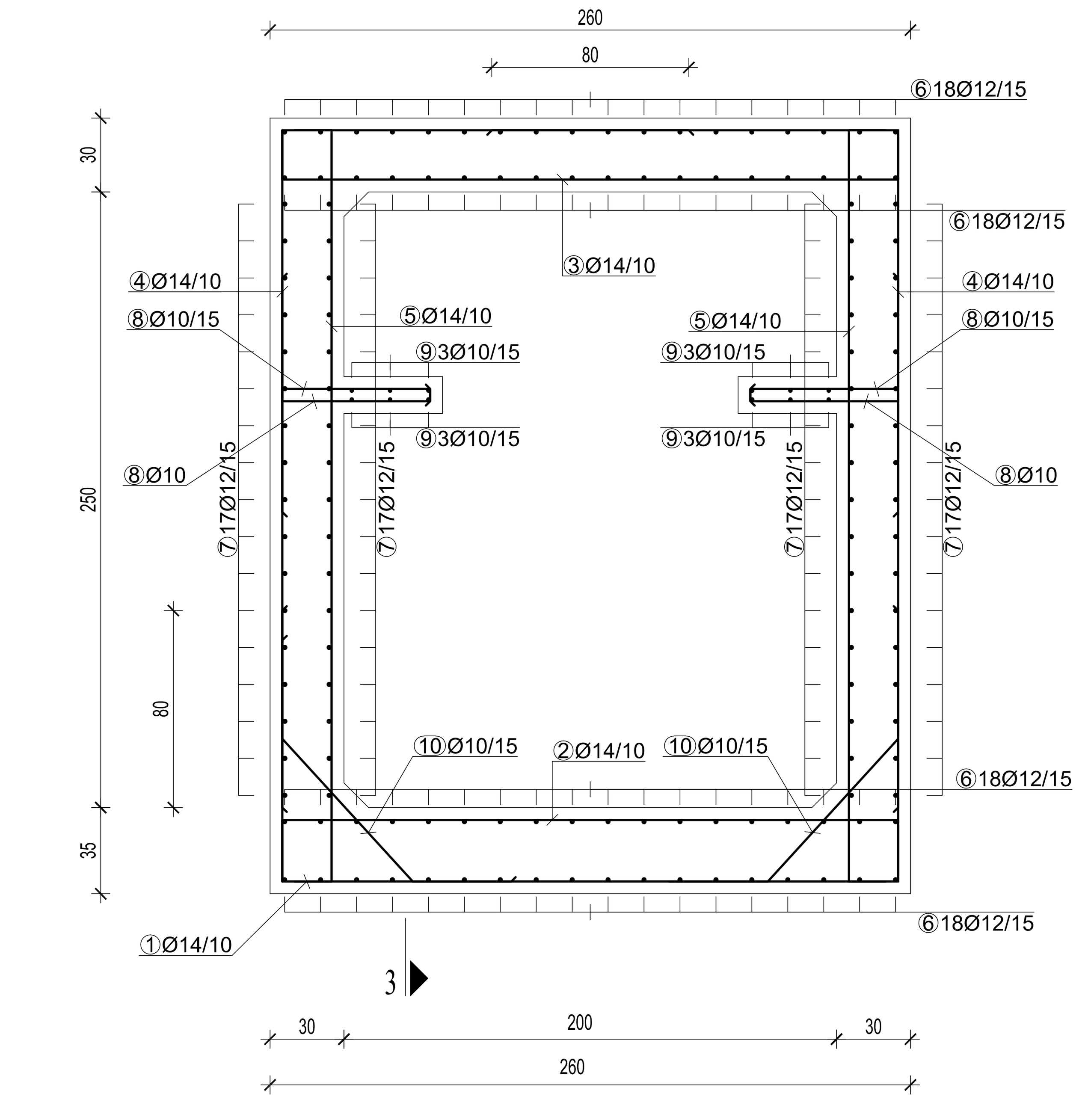


ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 3-3
LONGITUDINAL SECTION 3-3

кампада 2 (ком.5)
ringed 2 (pcs.5)



ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници:/ Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Инвеститор пројекта:/ Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:/ Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Унутрашња контрола:/ Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

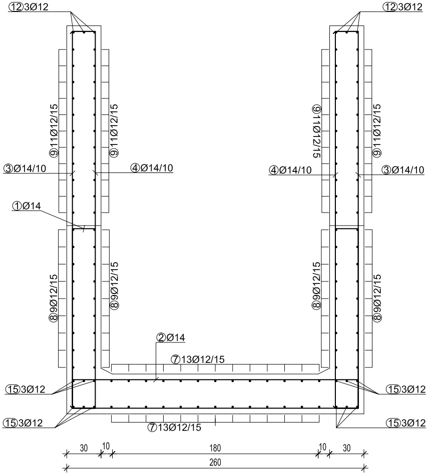
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јовović дипл.грађ.инж.

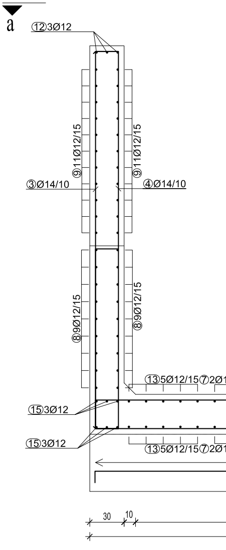
Цртеж:/ Drawing:
ПЛАН АРМАТУРЕ ПРОПУСТА НА КМ 82+634.22
REINFORCEMENT PLAN FOR THE CULVERT KM 82+634.22

Размера: Scale: 1:50

Врста тех. док.: Tehnical documentation type: **ПЗИ / DFC**
датум:/date: **2021**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц.7.1.03**

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1

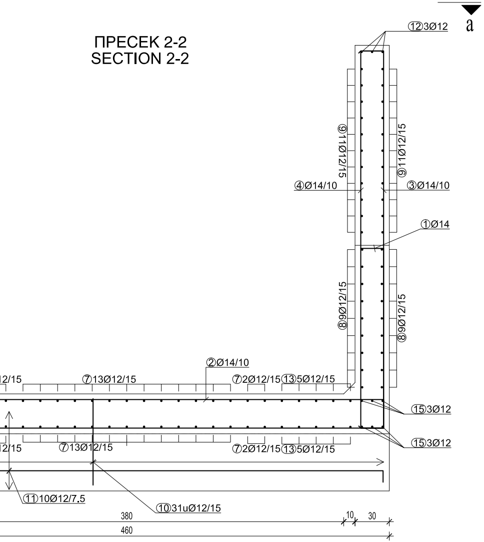

⑫3Ø12
⑫3Ø12
⑨11Ø12/15
⑨11Ø12/15
⑨11Ø12/15
⑨11Ø12/15
③Ø14/10
④Ø14/10
④Ø14/10
③Ø14/10
①Ø14
⑧9Ø12/15
⑧9Ø12/15
⑧9Ø12/15
⑧9Ø12/15
②Ø14
⑦13Ø12/15
⑮3Ø12
⑮3Ø12
⑮3Ø12
⑮3Ø12
⑦13Ø12/15
30
10
180
10
30
260


a
⑫3Ø12
⑨11Ø12/15
⑨11Ø12/15
③Ø14/10
④Ø14/10
⑧9Ø12/15
⑧9Ø12/15
⑬5Ø12/15⑦2Ø1
⑮3Ø12
⑮3Ø12
⑬5Ø12/15⑦2Ø1
30
10

ПЛАН АРМАТУРЕ КРИЛА К1
REINFORCEMENT PLAN FOR TH

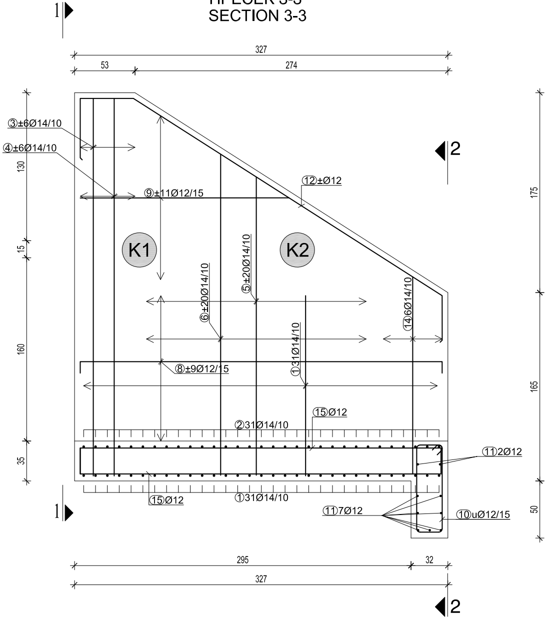
R 1:25

ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



a
⑫3Ø12
⑨11Ø12/15
⑨11Ø12/15
④Ø14/10
③Ø14/10
①Ø14
⑧9Ø12/15
⑧9Ø12/15
②Ø14/10
12/15
⑦13Ø12/15
⑦2Ø12/15
⑬5Ø12/15
⑮3Ø12
⑮3Ø12
12/15
⑦13Ø12/15
⑦2Ø12/15
⑬5Ø12/15
⑪10Ø12/7,5
⑩31uØ12/15
380
10
30
460

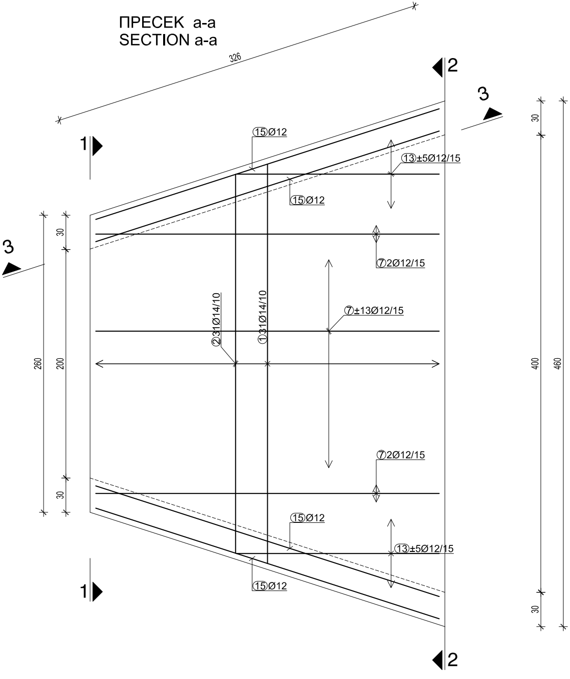
ПРЕСЕК 3-3
SECTION 3-3



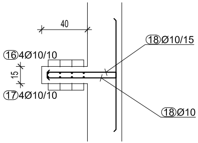
1
1
2
2
327
53
274
③±6Ø14/10
④±6Ø14/10
⑨±11Ø12/15
⑫±Ø12
K1
K2
⑥±20Ø14/10
⑤±20Ø14/10
⑭6Ø14/10
①31Ø14/10
⑧±9Ø12/15
⑮Ø12
②31Ø14/10
⑪2Ø12
⑮Ø12
①31Ø14/10
⑪7Ø12
⑩uØ12/15
130
15
160
35
175
165
50
295
32
327

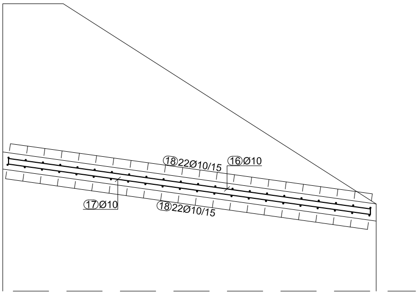
и К2 НА КМ 82+634.22
E WING K1,K2 KM 82+634.22

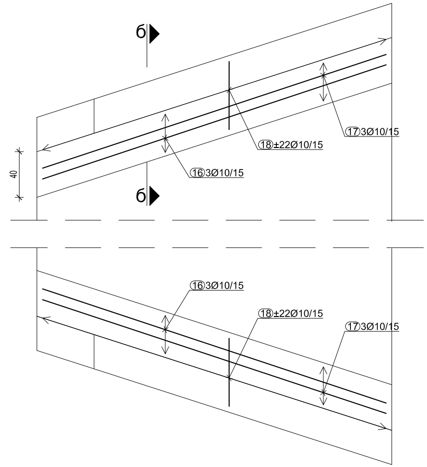
ПРЕСЕК a-a
SECTION a-a


326
2
3
1
3
15Ø12
13±5Ø12/15
15Ø12
7 2Ø12/15
7±13Ø12/15
2 31Ø14/10
1 31Ø14/10
7 2Ø12/15
15Ø12
13±5Ø12/15
15Ø12
1
2
30
200
30
260
30
400
30
460

ПРЕСЕК b-b
SECTION b-b


40
18Ø10/15
16 4Ø10/10
15
17 4Ø10/10
18Ø10


⑱22Ø10/15
⑯Ø10
⑰Ø10
⑱22Ø10/15


б
б
40
⑰3Ø10/15
⑱±22Ø10/15
⑯3Ø10/15
⑯3Ø10/15
⑱±22Ø10/15
⑰3Ø10/15

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / **Employer:**
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwal Street,Xlcheng Dlstrlct,Beljing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

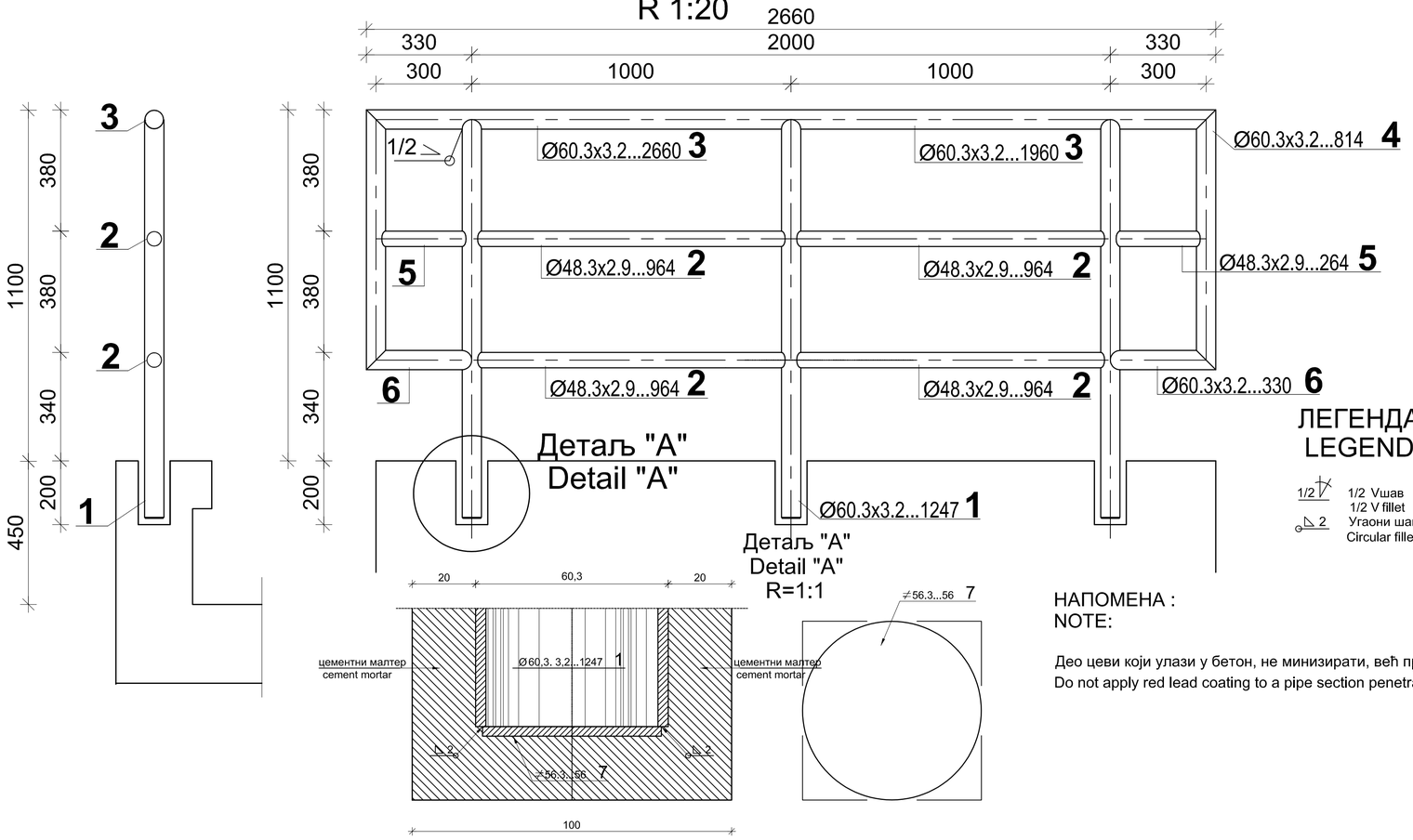
Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници**
Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS
SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Цртеж:/ Drawing:
ПЛАН АРМАТУРЕ КРИЛА K1,K2 НА КМ 82+634.22
REINFORCEMENT PLAN FOR THE WING K1,K2 KM 82+634.22

Размера:
Scale:
1:25

Врста тех. док.: Tehnical documentation type:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**2021**	**2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц.7.1.04**

ПЛАН ОГРАДЕ (ком. 2)
FENCING PLAN (pcs. 2)
R 1:20



ЛЕГЕНДА:
LEGEND:

1/2 — 1/2 Vшав
1/2 V fillet

△ 2 — Угаони шав у круг
Circular fillet weld

НАПОМЕНА :
NOTE:

Део цеви који улази у бетон, не минизирати, већ пре уградње очистити од рђе
Do not apply red lead coating to a pipe section penetrating concrete but remove rust prior to installation

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**

Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

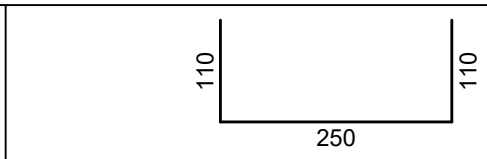
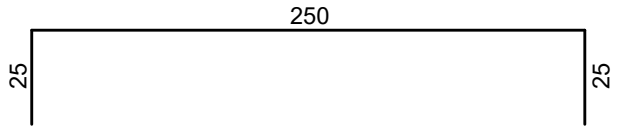
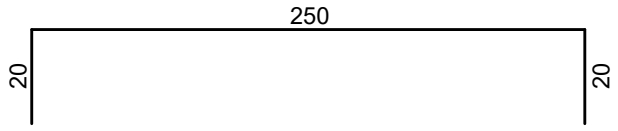
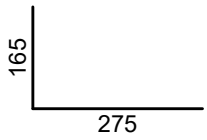
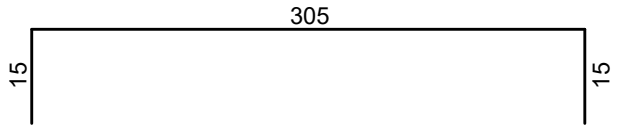
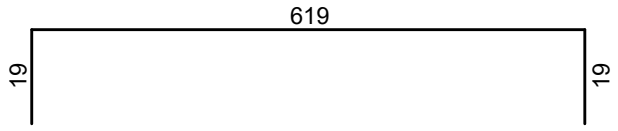
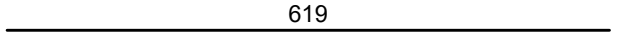
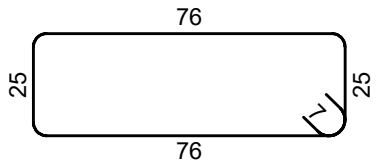
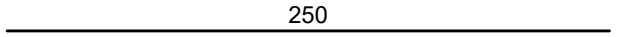
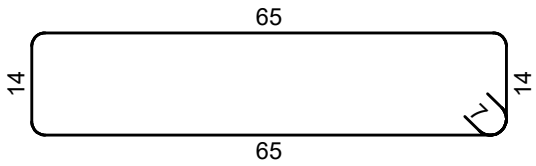
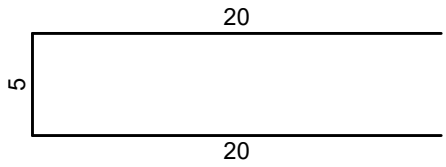
Цртеж: / Drawing:
ОГРАДА ПРОПУСТА НА КМ 82+634.22
FENCING PLAN AT KM 82+634.22

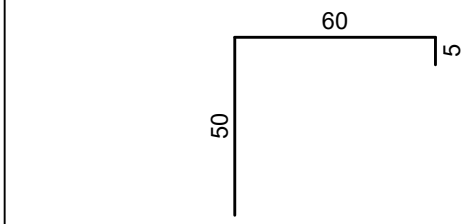
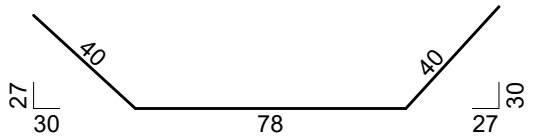
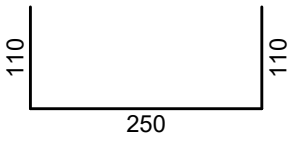
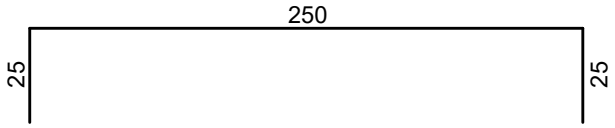
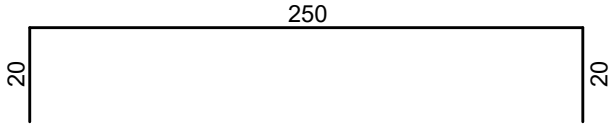
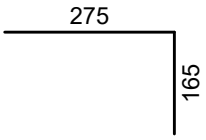
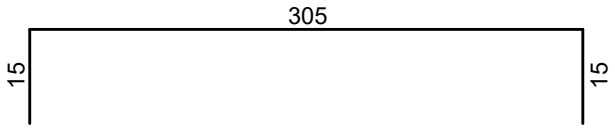
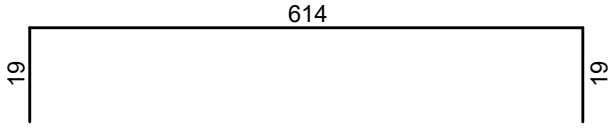
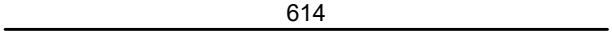
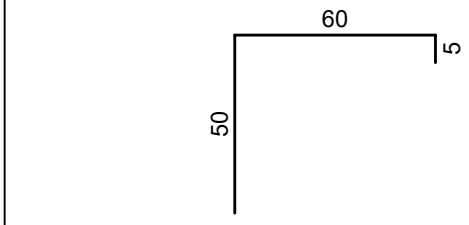
Размера: / Scale: 1:20

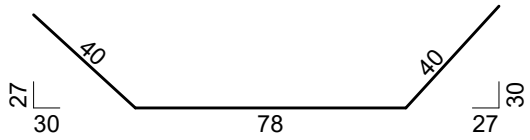
Врста тех. док.: / Tehnical documentation type: **ПЗИ** / DFC

датум/date: **2021**

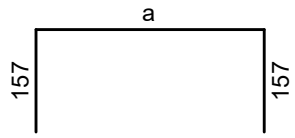
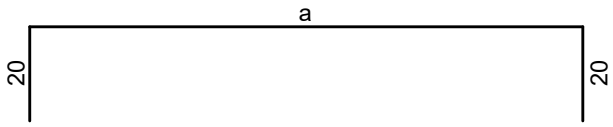
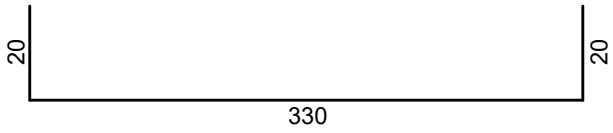
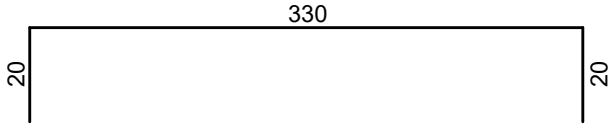
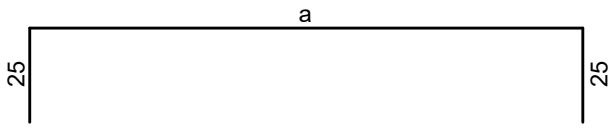
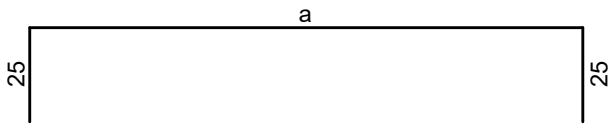
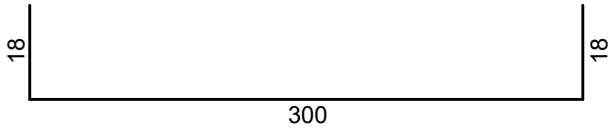
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.1.05**

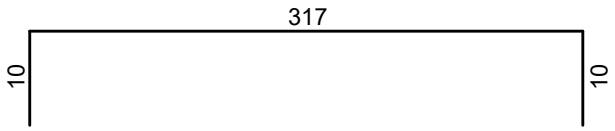
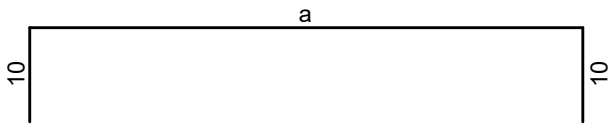
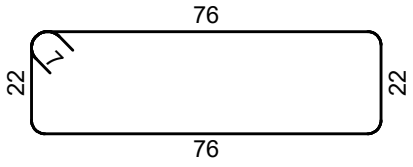
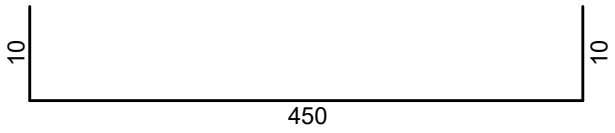
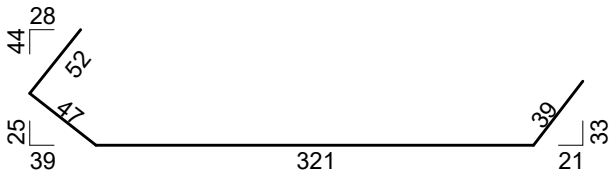
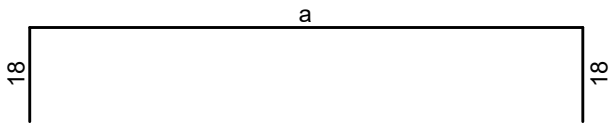
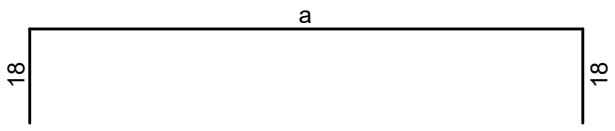
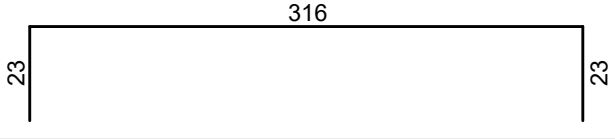
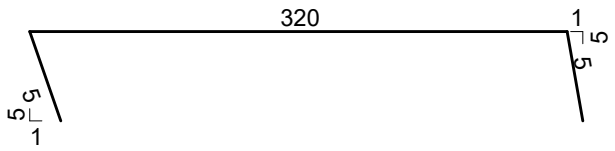
PROPUST NA KM 82+634.22					
ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Propust km 82+634.22 KAMPADA 1 (2 kom)					
1		14	4.70	126	592.20
2		14	3.00	126	378.00
3		14	2.90	126	365.40
4		14	4.40	252	1108.80
5		14	3.35	252	844.20
6		12	6.57	144	946.08
7		12	6.19	136	841.84
8		12	2.16	36	77.76
9		12	2.50	46	115.00
10		12	1.72	36	61.92
11		10	0.45	36	16.20

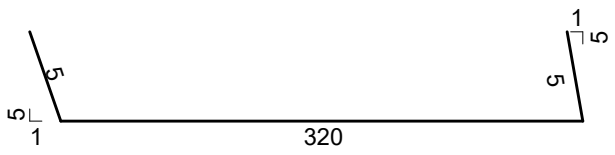
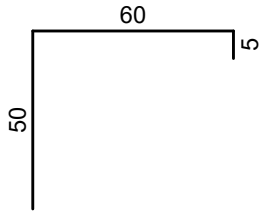
PROPUST NA KM 82+634.22					
ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
12		10	1.15	336	386.40
13		10	1.58	168	265.44
14		10	6.19	24	148.56
Propust km 82+634.22 KAMPADA 2 (5 kom)					
1		14	4.70	310	1457.00
2		14	3.00	310	930.00
3		14	2.90	310	899.00
4		14	4.40	620	2728.00
5		14	3.35	620	2077.00
6		12	6.52	360	2347.20
7		12	6.14	340	2087.60
8		10	1.15	840	966.00
9		10	6.14	60	368.40

PROPUST NA KM 82+634.22					
ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
10		10	1.58	420	663.60

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinièna težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
10	2814.60	0.62	1736.61
12	6477.40	0.89	5751.93
14	11379.60	1.21	13769.32
Ukupno (B500)			21257.86
Ukupno			21257.86

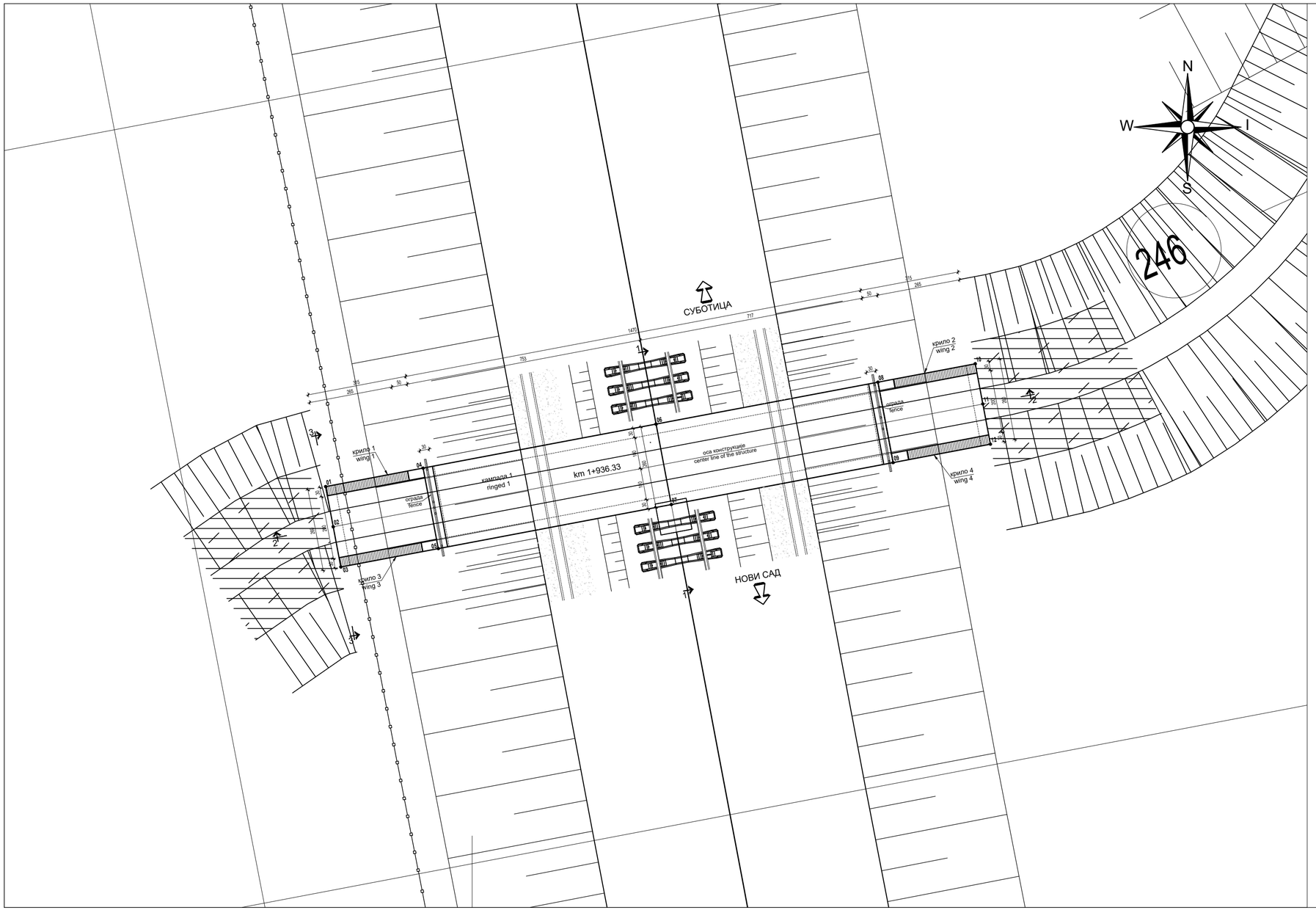
ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Armatura Krila K1 i K2 na km 82+634.22 (2 kom)					
1	 2 x : a = 250, 258, 266, 274, 282, 290, 298, 306, 314, 322, 330, 338, 346, 354, 362, 370, 378, 386, 394, 402, 410, 418, 426, 434, 442, 450	14	*6.64	2 x 26	345.28
2	 2 x : a = 250, 258, 266, 274, 282, 290, 298, 306, 314, 322, 330, 338, 346, 354, 362, 370, 378, 386, 394, 402, 410, 418, 426, 434, 442, 450	14	*3.90	2 x 26	202.80
3		14	3.70	24	88.80
4		14	3.70	24	88.80
5	 4 x : a = 201, 207, 214, 220, 227, 233, 240, 246, 253, 259, 266, 272, 279, 285, 292, 298, 305, 311, 318, 324	14	*3.12	4 x 20	250.00
6	 4 x : a = 201, 207, 214, 220, 227, 233, 240, 246, 253, 259, 266, 272, 279, 285, 292, 298, 305, 311, 318, 324	14	*3.12	4 x 20	250.00
7		12	3.36	68	228.48

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
8		12	3.37	72	242.64
9	 8 x : a = 66, 88, 111, 133, 155, 178, 200, 222, 244, 267, 289	12	*1.98	8 x 11	173.84
10		12	2.10	62	130.20
11		12	4.70	18	84.60
12		12	4.59	12	55.08
13	 8 x : a = 84, 131, 177, 224, 271	12	*2.13	8 x 5	85.36
14	 2 x : a = 156, 163, 169, 176, 182, 189	14	*2.08	2 x 6	25.02
15		12	3.62	24	86.88
16		10	3.30	14	46.20

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
17		10	3.30	14	46.20
18		10	1.15	176	202.40

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinièna težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
10	294.80	0.62	181.89
12	1087.08	0.89	965.33
14	1250.70	1.21	1513.35
Ukupno (B500)			2660.57
Ukupno			2660.57

	САОБРАЋАЈНИ	Назив	Пропуст на км 82+634.22							1
	ИНСТИТУТ ЦИП	објекта	пруга Нови Сад-Суботица-Државна граница							Стр.
				Димензије пресека			Тежине			
Број позиције	НАЗИВ ЕЛЕМЕНТА	Врста материјала	Број комада	ширина мм	дебљина мм	дужина мм или површ. мм^2	Јединична кг/м^3 или кг/м^2	Једног комада кг	Укупно кг	Примедба
		СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА								
		ОГРАДА 2.0 x 2.0								
	ОГРАДА	**L=2660**							Црт.бр.05	
1	СТУБИЋ	S235 JRG2	3	Ф60,3	3,2	1247	4,54	5,66	17,0	
2	КОЛЕНИК	S235 JRG2	4	Ф48,3	2,9	964	3,27	3,15	12,6	
3	РУКОХВАТ	S235 JRG2	1	Ф60,3	3,2	2660	4,54	12,08	12,1	
4	ВЕРТИКАЛА	S235 JRG2	2	Ф60,3	3,2	814	4,54	3,70	7,4	
5	ГОРЊИ КОЛЕНИК	S235 JRG2	2	Ф48,3	2,9	264	3,27	0,86	1,7	
6	ДОЊИ КОЛЕНИК	S235 JRG2	2	Ф60,3	3,2	330	4,54	1,50	3,0	
7	ПЛОЧИЦА	S235 JRG2	3	56	3	56	1,344	0,08	0,2	
									54,0	кг.
	+3% ЗА ЕЛЕМЕНТЕ ВЕЗЕ			54	X	0,03			1,6	кг.



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete - waterproof protection	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

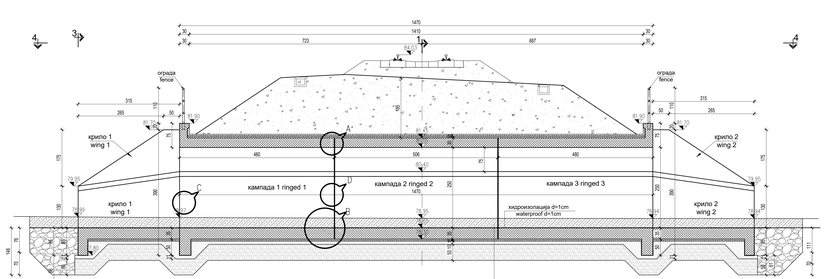
Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)- Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS
SECTION Novi Sad (included) - Rumenka (included)

Цртеж:/ Drawing:
СИТУАЦИОНИ ПЛАН
ПРОПУСТА НА КМ 1+936.33
LAYOUT PLAN CULVERT AT KM 1+936.33

Размера: Scale: 1:100

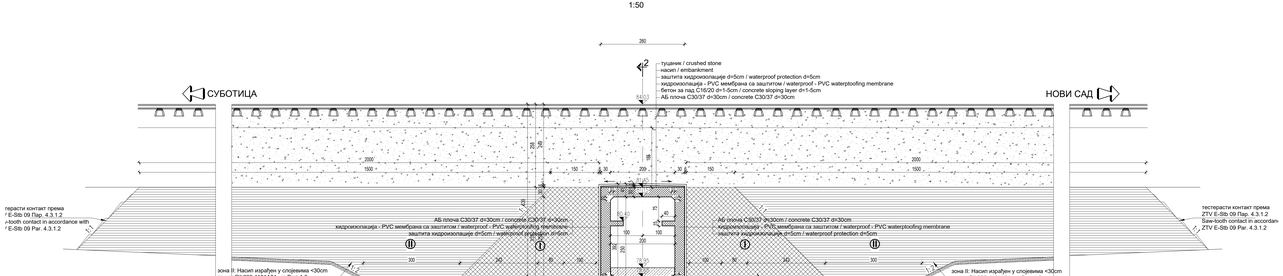
Врста тех. док.: Tehnical documentation type:	датум/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**2021**	**2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.1а.00**

ДИСПОЗИЦИЈА ПРОПУСТА НА km 1+936.33 ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА **"2-2"**
BOX CULVERT LAYOUT km 1+936.33 RAILWAY NOVI SAD - SUBOTICA **"2-2"**
1:50

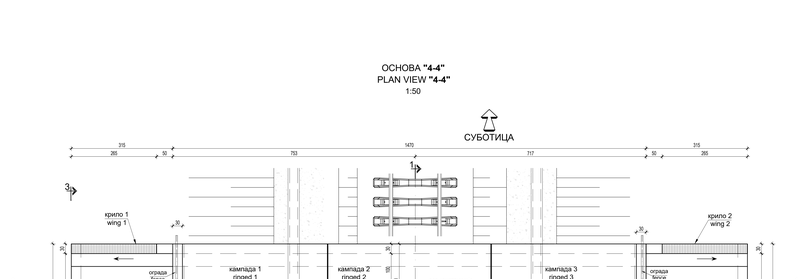


- мршав бетон C16/20 / plain concrete C16/20
- хидроизолација 1cm / waterproof 1cm
- АБ плоча C30/37 d=35cm / concrete C30/37 d=35cm
- мршав бетон C12/15 d=5cm / plain concrete C16/20 d=5 cm
- хидроизолација - PVC мембрана са заштитом / waterproof - PVC waterproofing membrane
- мршав бетон C12/15 d=10cm / plain concrete C12/15 d=10 cm
- темељ испод темеља дат је у геотехничком пројекту / subgrade under foundation is given in the geothnical study

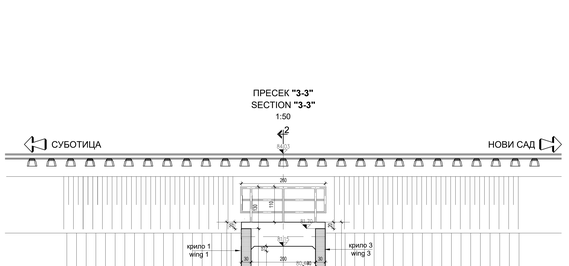
ПРЕСЕК **"1-1"**
SECTION **"1-1"**
1:50



ОСНОВА **"4-4"**
PLAN VIEW **"4-4"**
1:50



ПРЕСЕК **"3-3"**
SECTION **"3-3"**
1:50



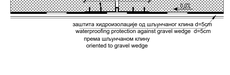
- АБ плоча C30/37 d=35cm / concrete C30/37 d=35cm
- хидроизолација - PVC мембрана са заштитом / waterproof - PVC waterproofing membrane
- заштита хидроизолације d=5cm / waterproof protection d=5cm

ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ГОРЊОЈ ПЛОЧИ "A"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN TOP SLAB "A"
1:10

ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ДОЊОЈ ПЛОЧИ "B"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN BOTTOM SLAB "B"
1:10

ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ЗИДУ "D"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN WALL "D"
1:10

ПРЕКИД БЕТОНИРАЊА ВЕЗА ПРОПУСТА И КРИЛНИХ ЗИДОВА "C"
INTERRUPTION IN CONCRETING-BONDS BETWEEN CULVERT AND WING WALLS "C"
1:10



КАРАКТЕРИСТИЧНЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CHARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV,II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Број / Number:

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Одговорни пројектант / Chief designer:
Лолита Мајковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број / license No.: **310 E111 06**

Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број / license No.: **310 8870 04**

Сарадници / Associates:

Александар Спасовић грађ.тех.

Уклапање конструкције / Structure integration:
ЈАВНА СВОЈИНА: ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ "АД Београд"
ПРУГА: Државна граница (Келебија) - Суботица - Нови Сад - Стари Бановци - Инђија - Стара Пазова - Београд (Центар)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA / STATE BORDER (KELEBIJA)

Уклапање конструкције / Structure integration:
ЈАВНА СВОЈИНА: ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ "АД Београд"
ПРУГА: Државна граница (Келебија) - Суботица - Нови Сад - Стари Бановци - Инђија - Стара Пазова - Београд (Центар)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA / STATE BORDER (KELEBIJA)

Уклапање конструкције / Structure integration:
Пољљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац одговорне јединице:
Manager of organization unit:
Маја Јовановић дипл.грађ.инж.

Дио пројекта / Part of Project:
21-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници пруге Сад Сајлово(нови) Ружица (уклучено)**
21-2.1 DESIGN OF CULVERTS
SECTION NOVI SAD (incluted) - RUŽICA (incluted)

Цртеж / Drawing:
ДИСПОЗИЦИЈА ПРОПУСТА KM 1+936.33
BOX CULVERT LAYOUT KM 1+936.33

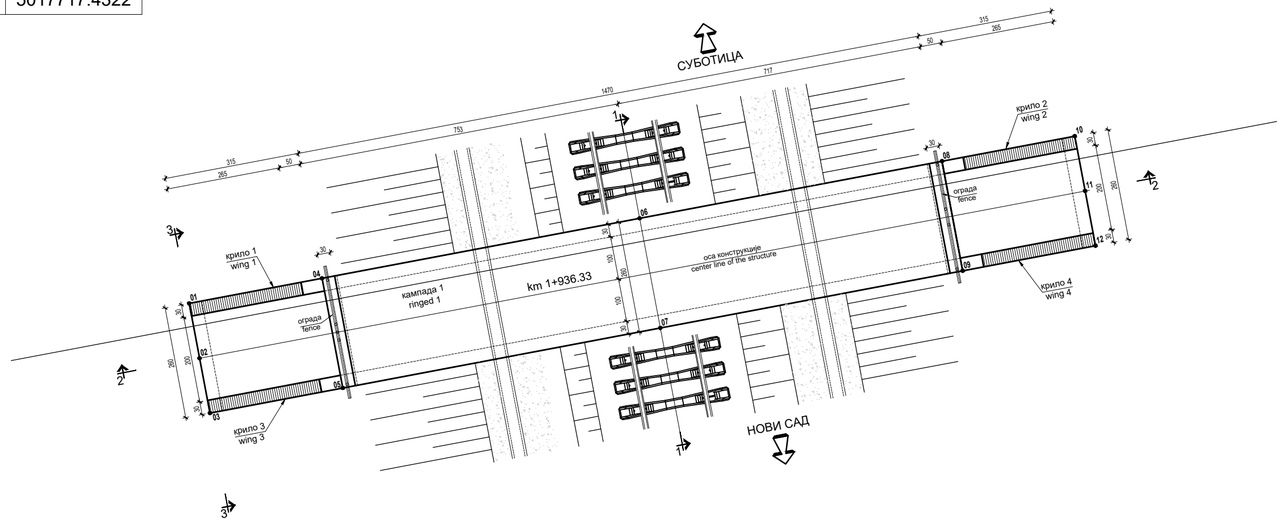
Размера / Scale: 1:50, 1:10

Број тех. док. / Tech. No. doc.: Датум / Date: Црртеж бр. / Drawing No.:
ПЗМ / DPC: **2021** **2020-260-КОН-21-2.1.ЦТ.1а-01**

B	Position Y	Position X
01	7404695.3501	5017716.0879
02	7404695.5914	5017714.8108
03	7404695.8329	5017713.5331
04	7404698.4446	5017716.6727
05	7404698.9274	5017714.1180
06	7404705.8430	5017718.0710
07	7404706.3258	5017715.5162
08	7404712.8848	5017719.4018
09	7404713.3675	5017716.8477
10	7404715.9776	5017719.9863
11	7404716.2190	5017718.7093
12	7404716.4603	5017717.4322

ПЛАН ОБЕЛЕЖАЊА
ПРОПУСТА NA KM 1+936.33
MARKING PLAN CULVERT AT KM 1+936.33

R :100



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete - waterproof protection	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.
Богдан Станковић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)- Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION Novi Sad (included) - Rumenka (included)

Цртеж:/ Drawing: ПЛАН ОБЕЛЕЖАЊА ПРОПУСТА NA KM 1+936.33 / MARKING PLAN CULVERT AT KM 1+936.33

Размера: Scale: 1:100

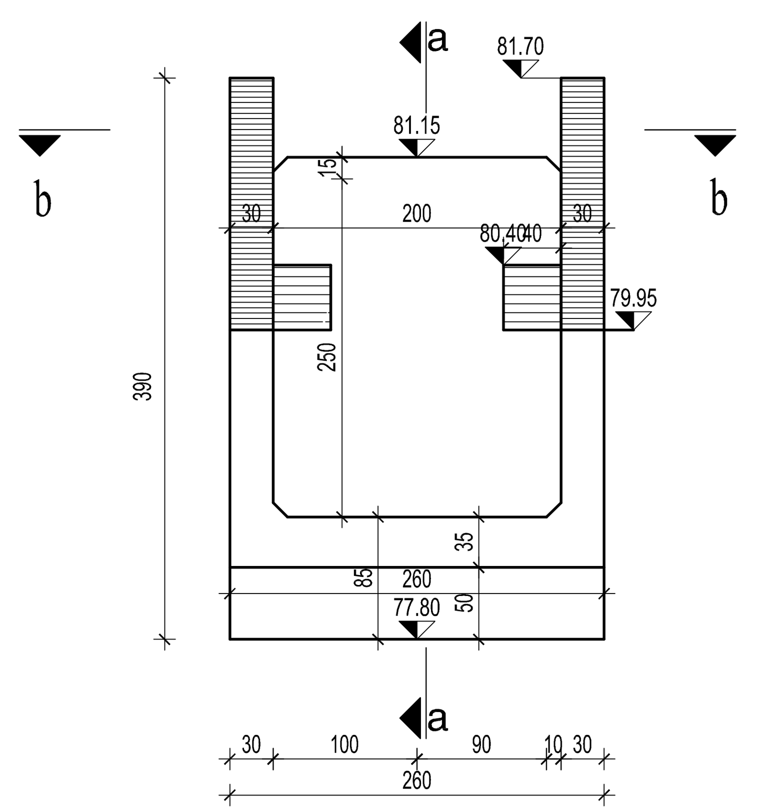
Врста тех. док.: Tehnical documentation type:	датум/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**2021**	**2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.1а.1а**

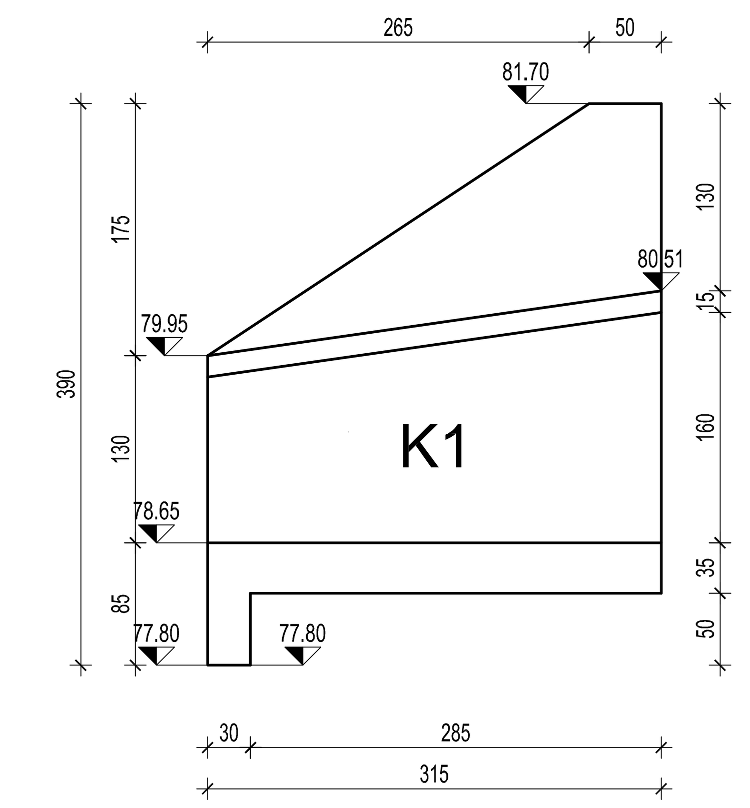
ПЛАН ОПЛАТЕ ПРОПУСТА НА KM 1+936.33
FORMWORK PLAN FOR THE CULVERT KM 1+936.33

R 1:50

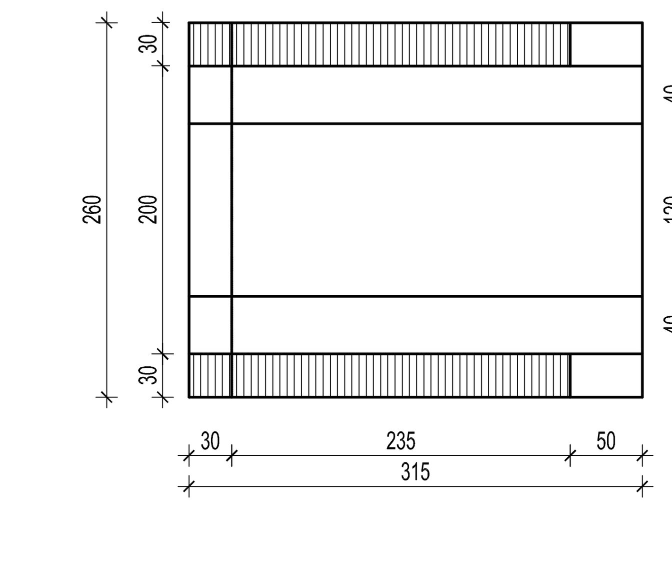
ПЛАН ОПЛАТЕ КРИЛА К1
FORMWORK PLAN FOR THE WING K1

ПРЕСЕК а-а
SECTION a-a

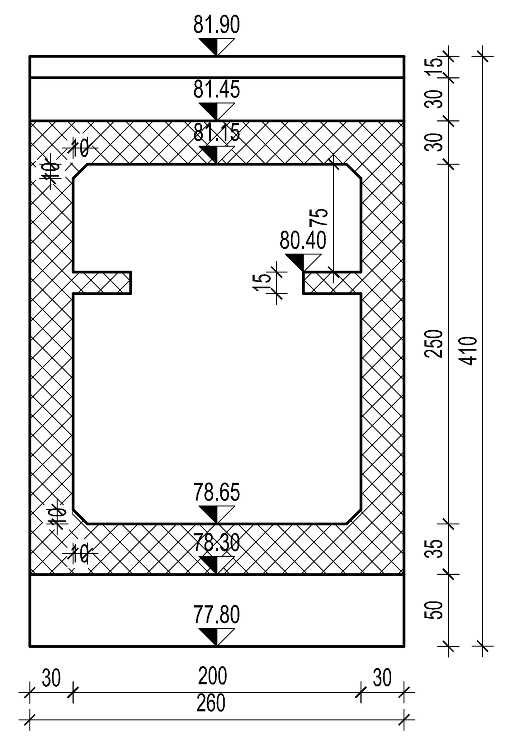




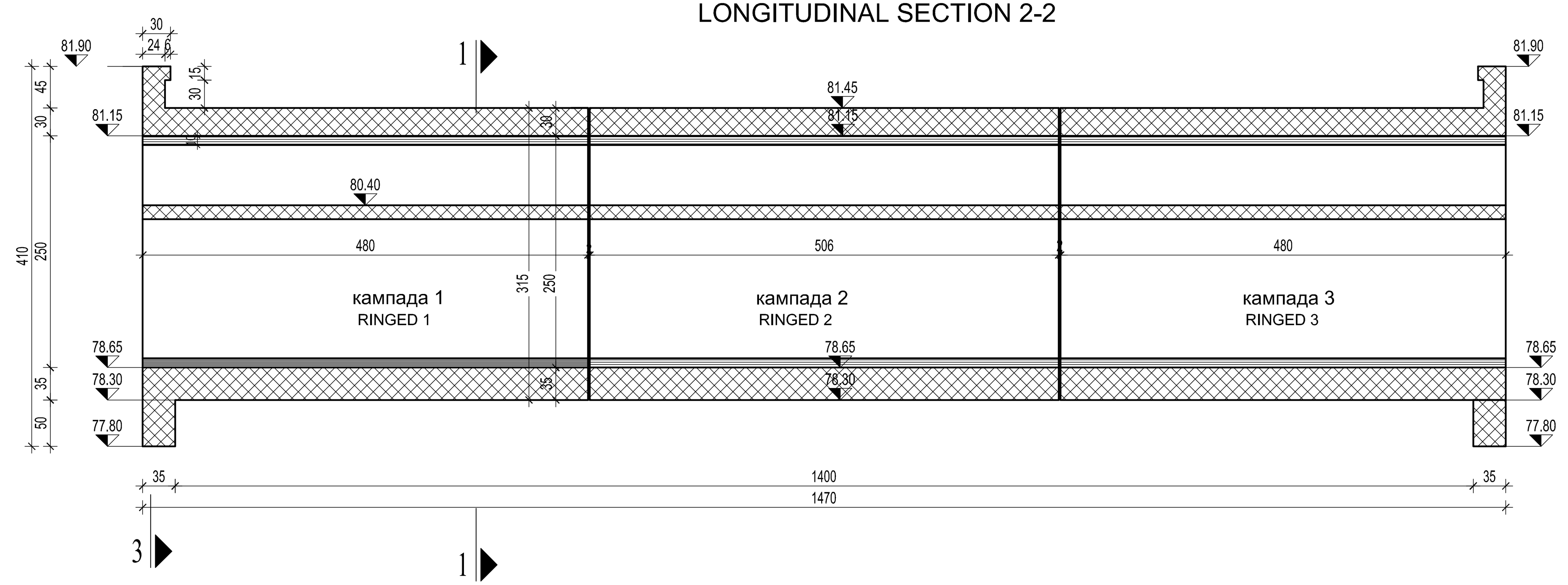
ПРЕСЕК b-b
SECTION b-b



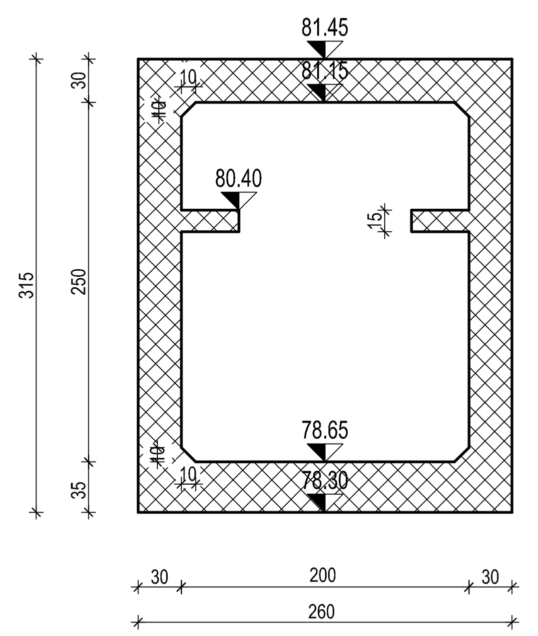
ПРЕСЕК 3-3
SECTION 3-3



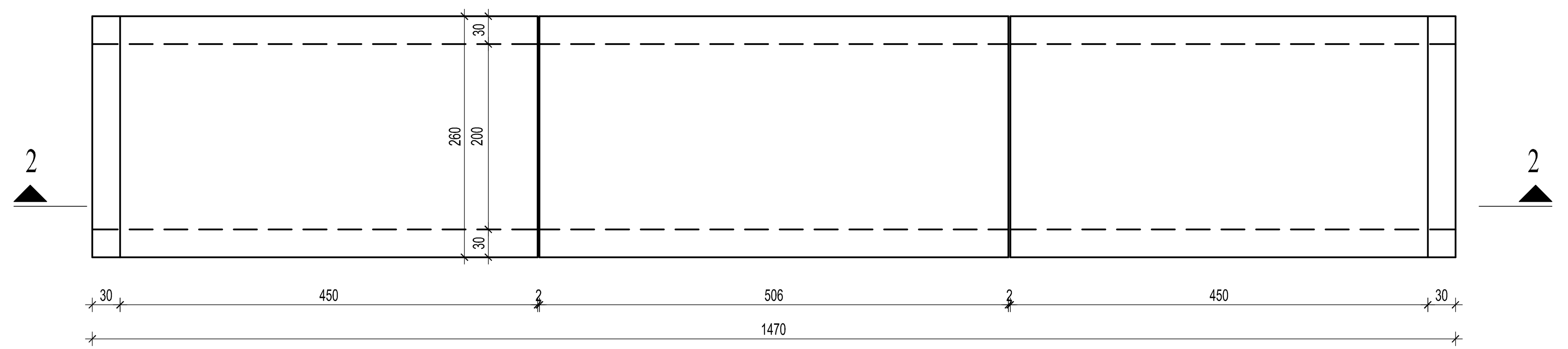
ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 2-2
LONGITUDINAL SECTION 2-2



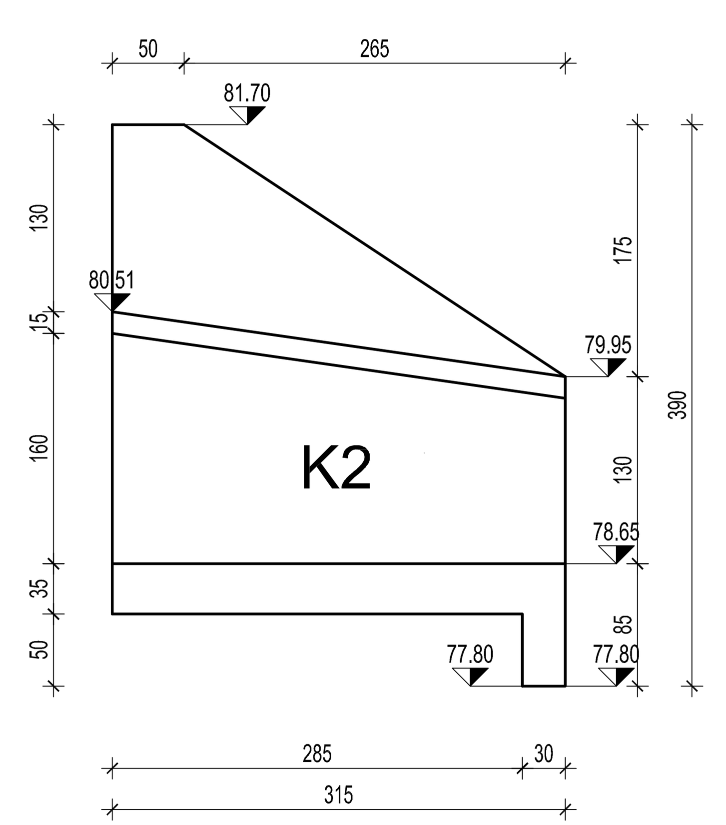
ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



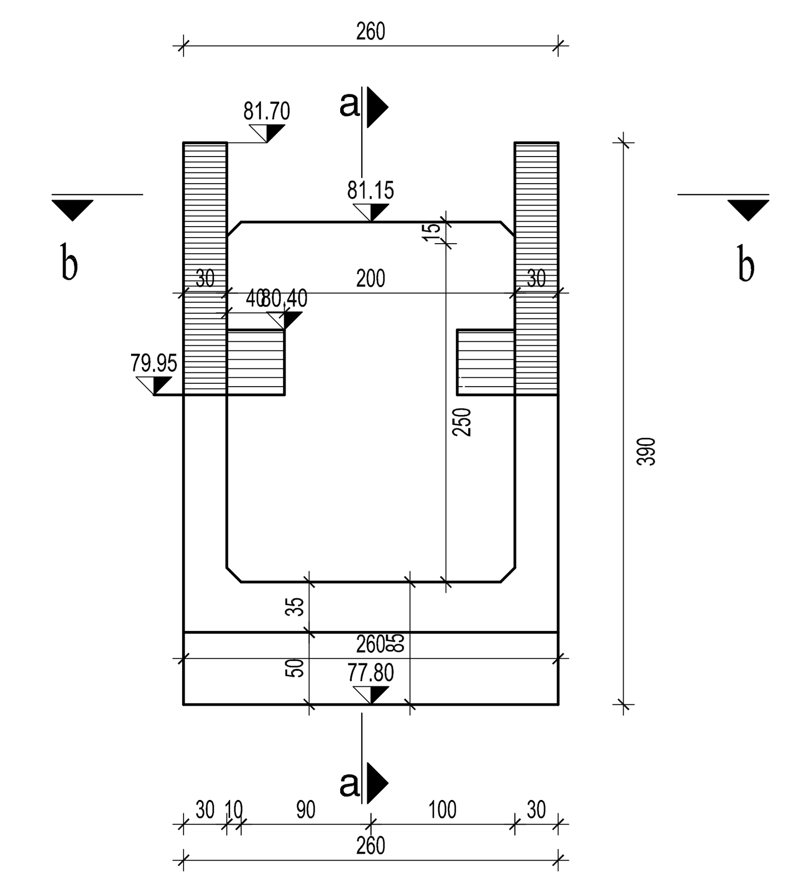
ОСНОВА
LAYOUT



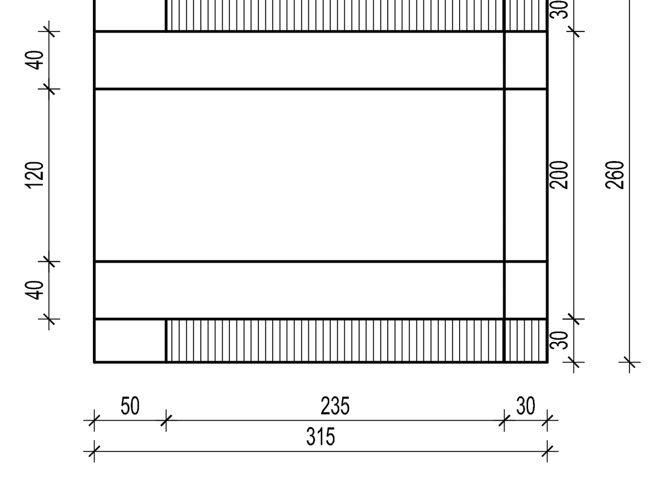
ПЛАН ОПЛАТЕ КРИЛА К2
FORMWORK PLAN FOR THE WING K2



ПРЕСЕК а-а
SECTION a-a



ПРЕСЕК b-b
SECTION b-b



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Цртеж:/ Drawing:
ПЛАН ОПЛАТЕ ПРОПУСТА И КРИЛА НА KM 1+936.33
FORMWORK PLAN FOR THE CULVERT AND WING KM 1+936.33

Размера: Scale: 1:50; 1:10

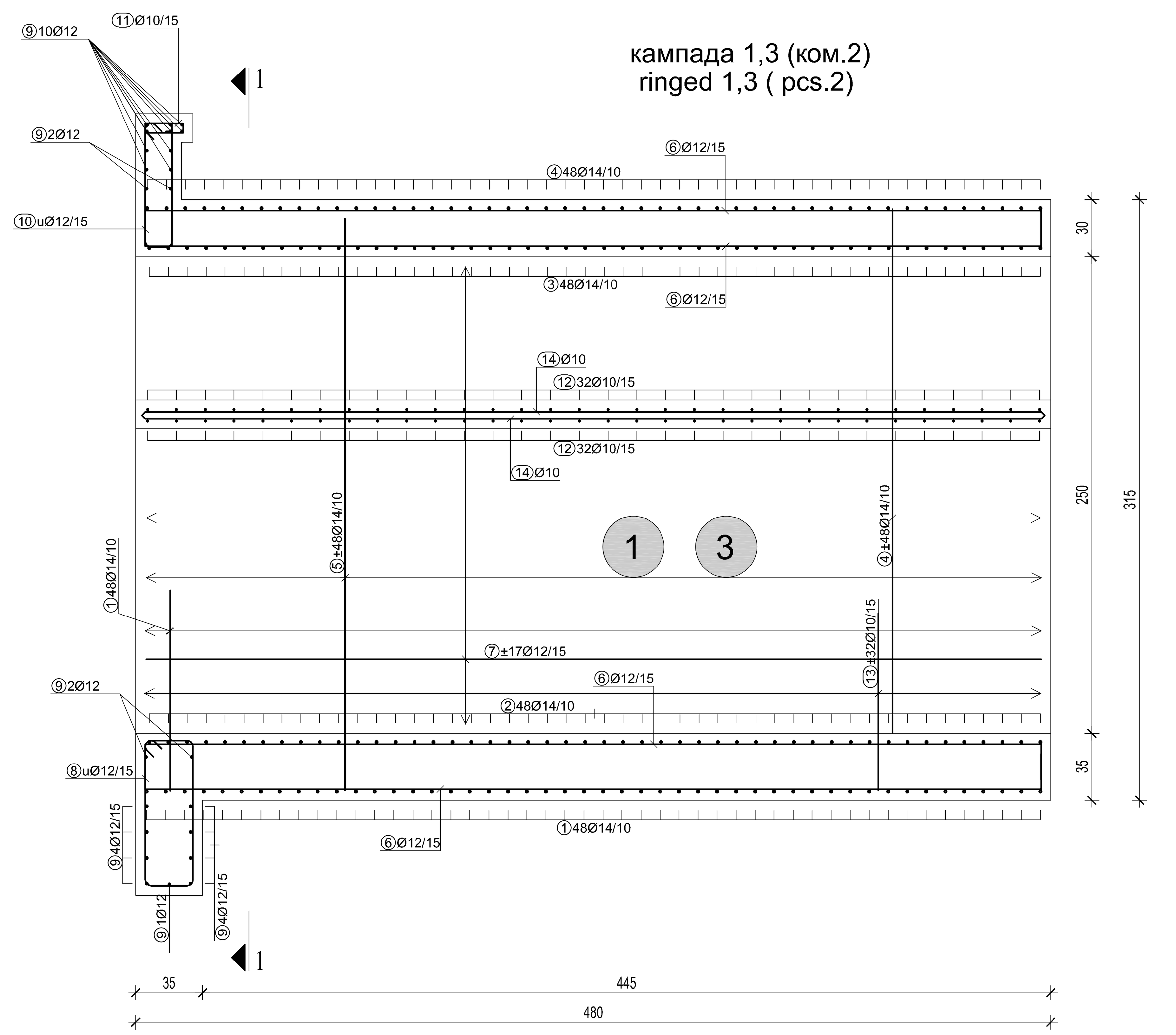
Врста тех. док.: Tehnical documentation type:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**2021**	**2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц.7.1а.02**

ПЛАН АРМАТУРЕ ПРОПУСТА НА КМ 1+936.33
REINFORCEMENT PLAN FOR THE CULVERT KM 1+936.33

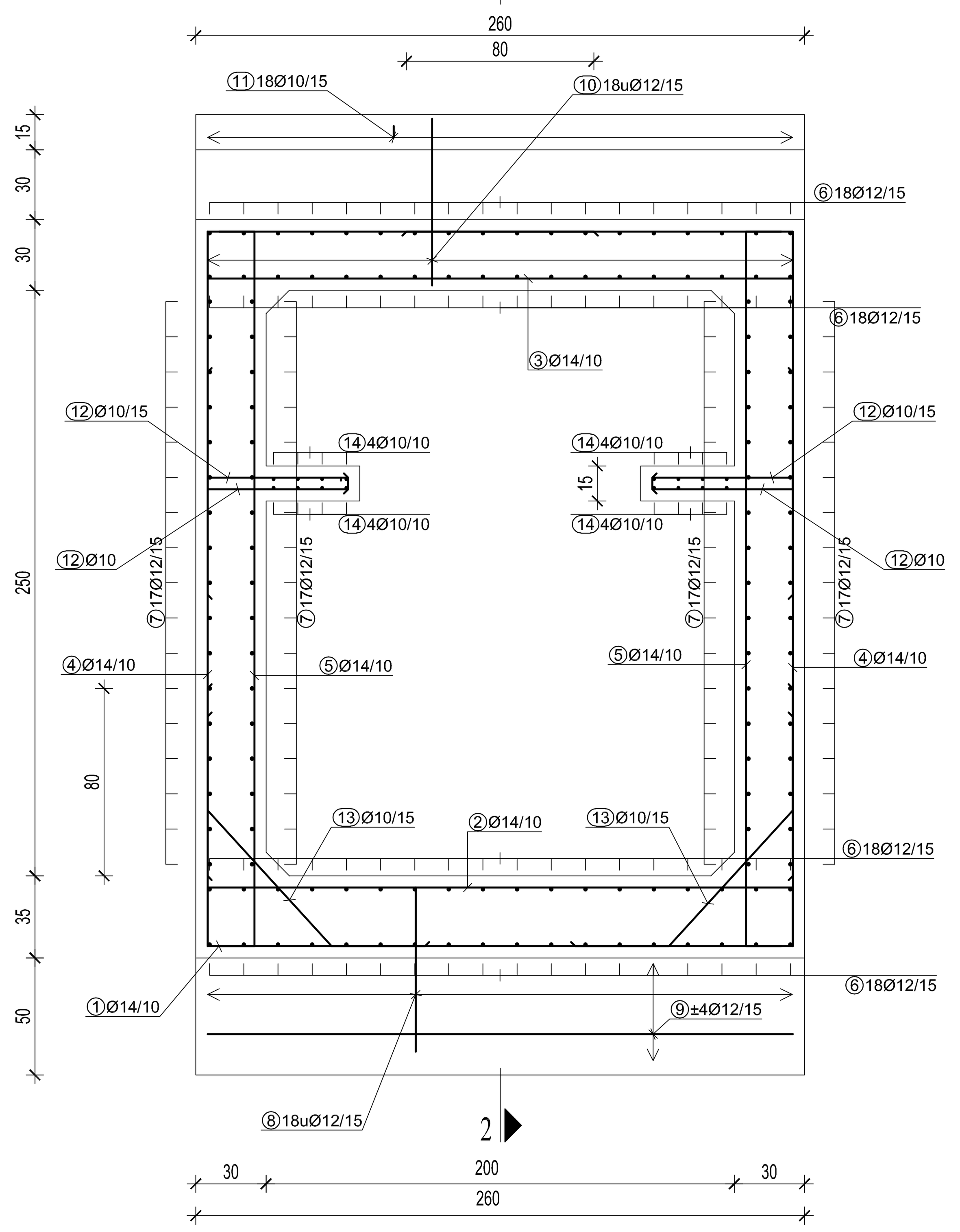
R 1:25

ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 2-2
LONGITUDINAL SECTION 2-2

кампада 1,3 (ком.2)
ringed 1,3 (pcs.2)

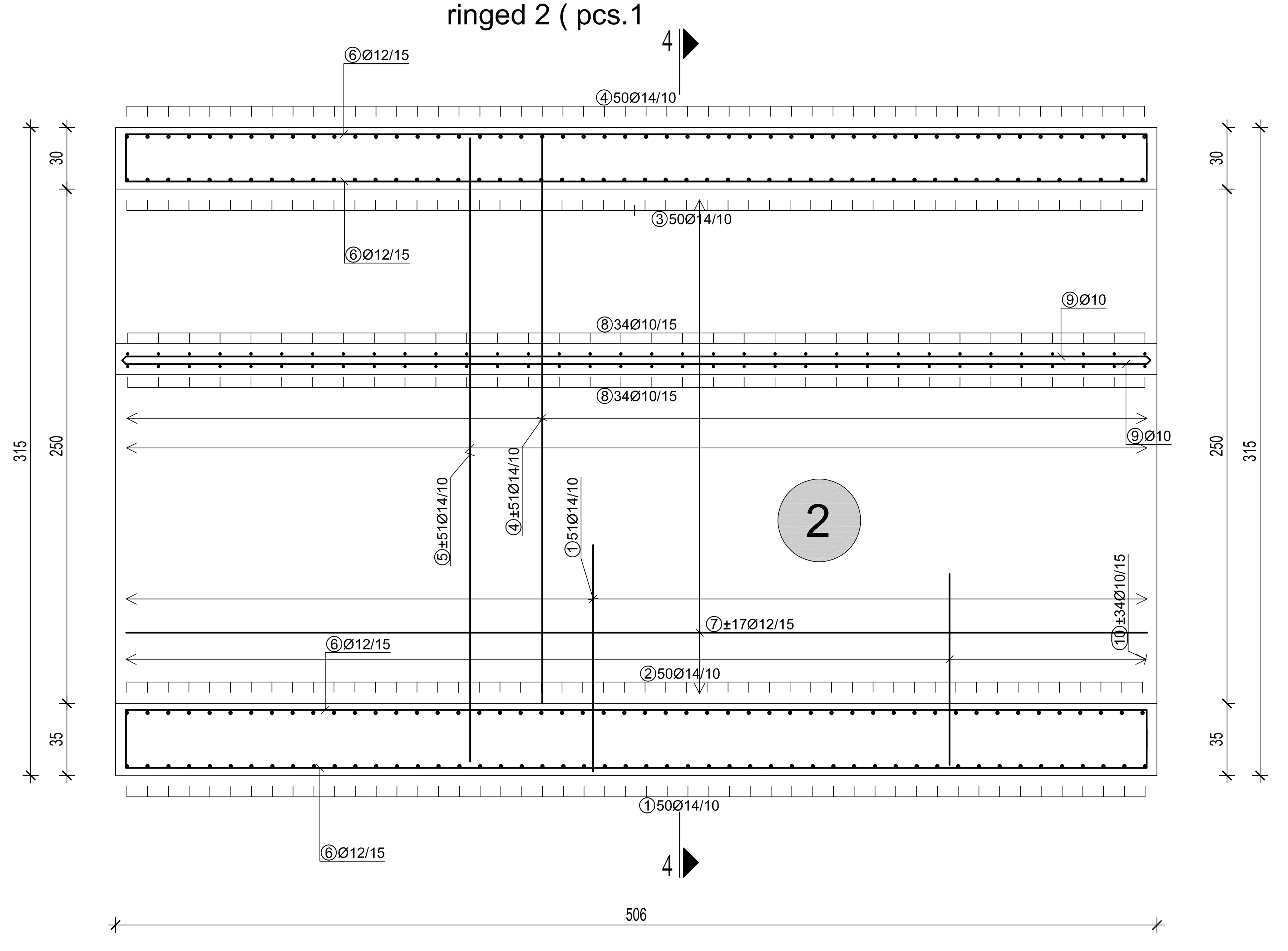


ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1

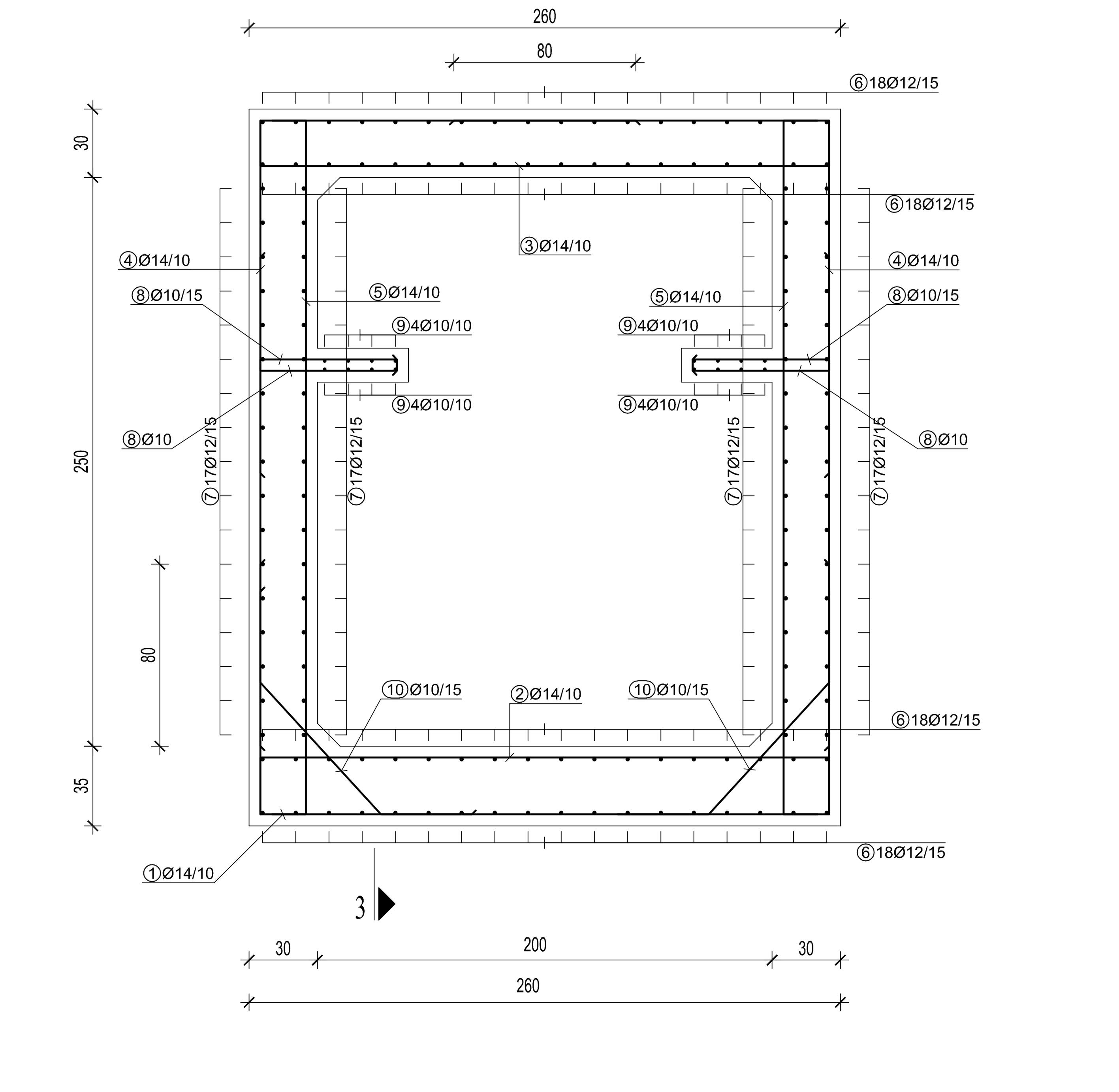


ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 3-3
LONGITUDINAL SECTION 3-3

кампада 2 (ком.1)
ringed 2 (pcs.1



ПРЕСЕК 4-4
SECTION 4-4



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Инвеститор пројекта:/ Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јовоић дипл.грађ.инж.

Цртеж:/ Drawing:
ПЛАН АРМАТУРЕ ПРОПУСТА НА КМ 1+936.33
REINFORCEMENT PLAN FOR THE CULVERT KM 1+936.33

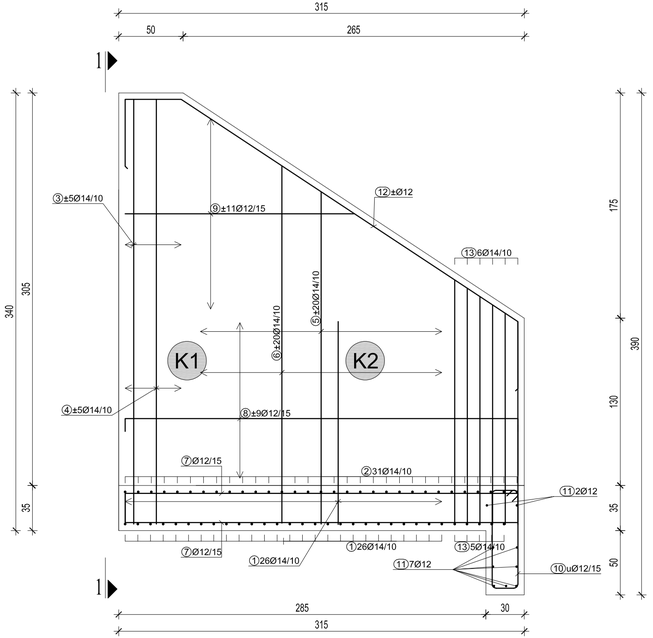
Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Tehnical documentation type:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	2021	2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц.7.1а.03

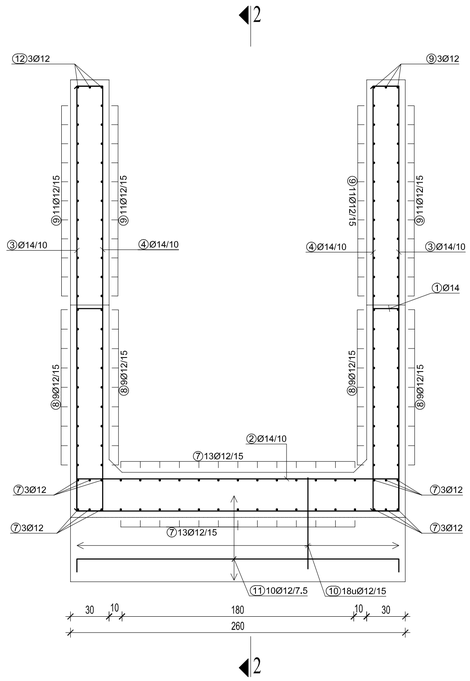
ПЛАН АРМАТУРЕ КРИЛА К1 и К2 НА КМ 1+936.33
REINFORCEMENT PLAN FOR THE WING K1,K2 KM 1+936.33

R 1:25

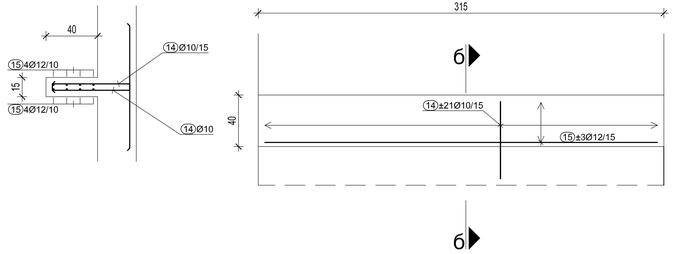
ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



ПРЕСЕК b-b
SECTION b-b



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY INTERNATIONAL CO., LTD.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
中国通信建设集团有限公司 CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључно)-Румена (укључно)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

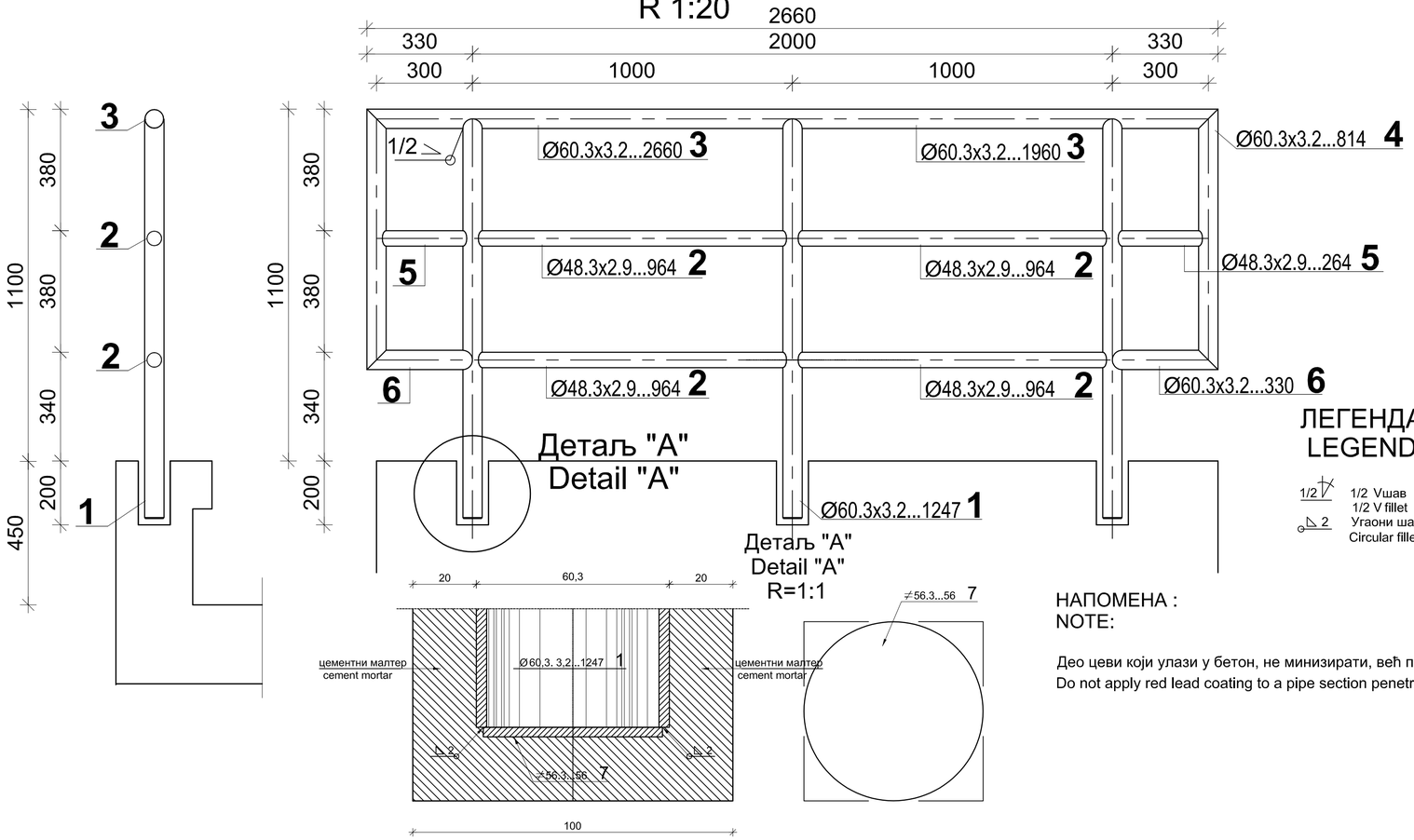
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Цртеж:/ Drawing:
ПЛАН АРМАТУРЕ КРИЛА К1,К2 НА КМ 1+936.33
REINFORCEMENT PLAN FOR THE WING K1,K2 KM 1+936.33

Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Technical documentation type: **ПЗИ / DFC**
датум:/date: **2021**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2. 1.Ц.7.1а.04**

ПЛАН ОГРАДЕ (ком. 2)
FENCING PLAN (pcs. 2)
R 1:20



ЛЕГЕНДА:
LEGEND:

1/2 — 1/2 Vшав
1/2 V fillet
2 — Угаони шав у круг
Circular fillet weld

НАПОМЕНА :
NOTE:

Део цеви који улази у бетон, не минизирати, већ пре уградње очистити од рђе
Do not apply red lead coating to a pipe section penetrating concrete but remove rust prior to installation

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**

Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:

Александар Спасовић грађ.тех.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

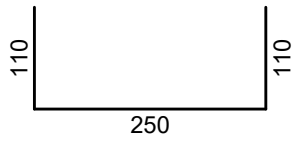
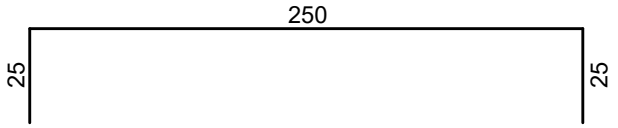
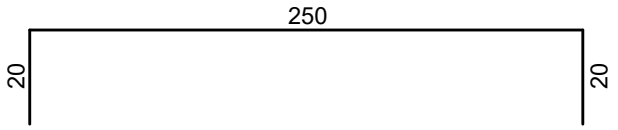
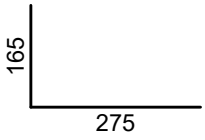
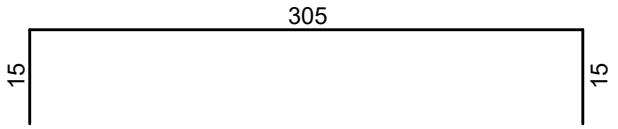
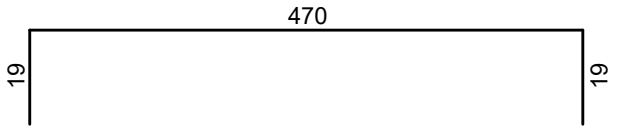
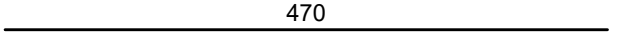
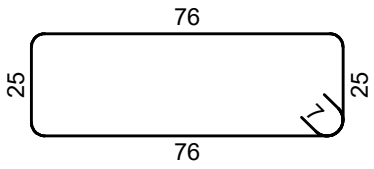
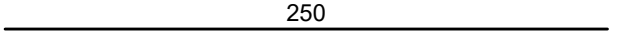
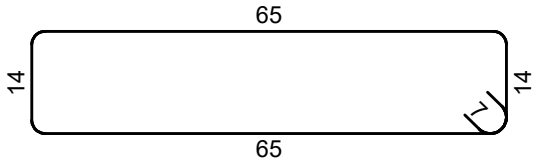
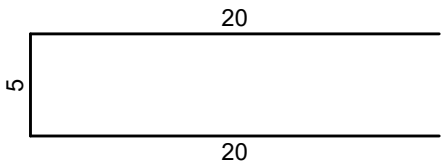
Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

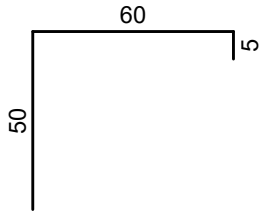
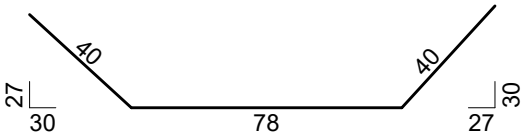
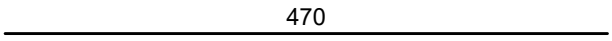
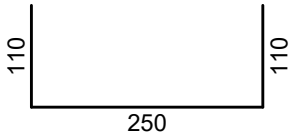
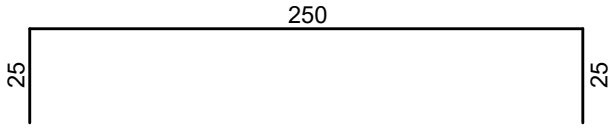
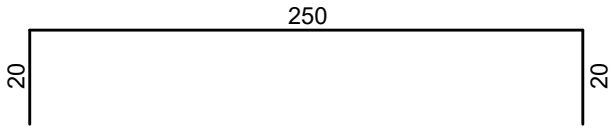
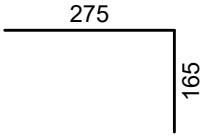
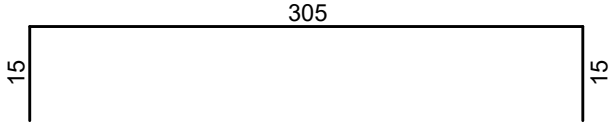
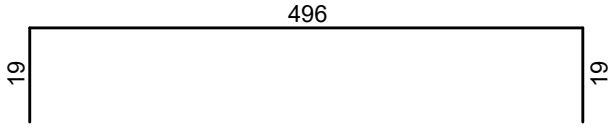
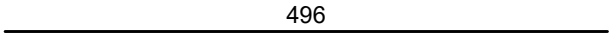
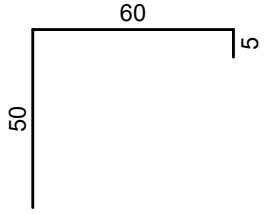
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

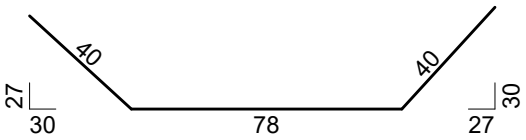
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Цртеж:/ Drawing: ОГРАДА ПРОПУСТА НА КМ 1+936.33 / FENCING PLAN AT KM 1+936.33
Размера: Scale: 1:20

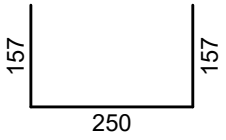
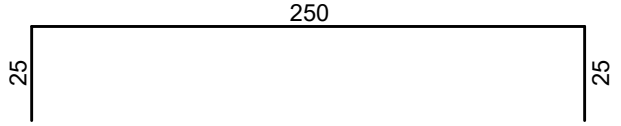
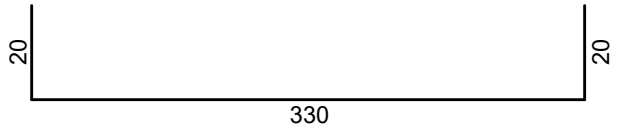
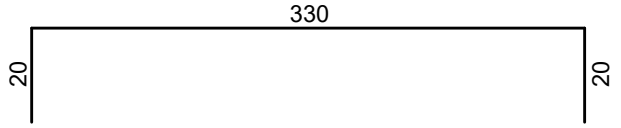
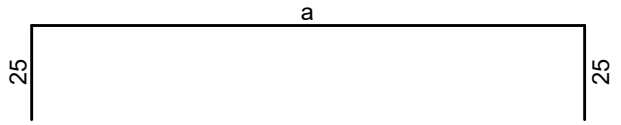
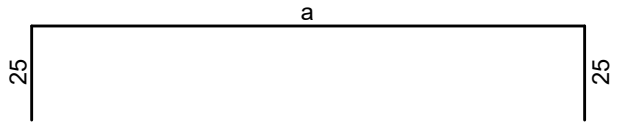
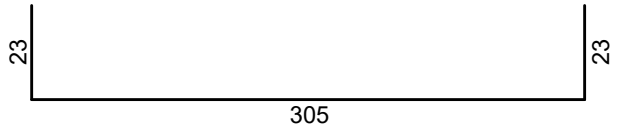
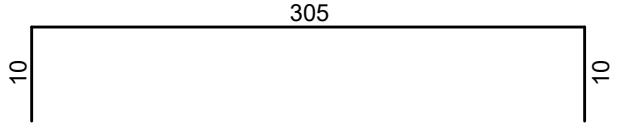
Врста тех. док.: Tehnical documentation type: **ПЗИ** / DFC
датум/date: **2021**
Цртеж бр. /Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.1а.05**

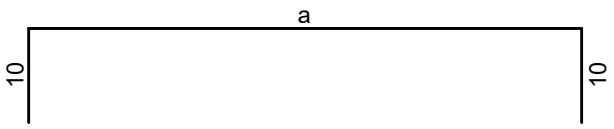
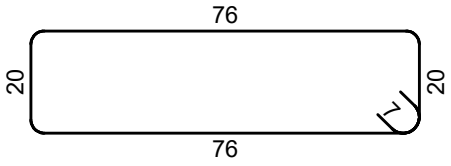
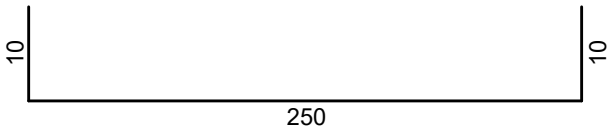
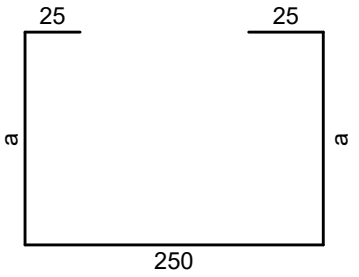
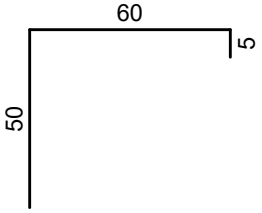
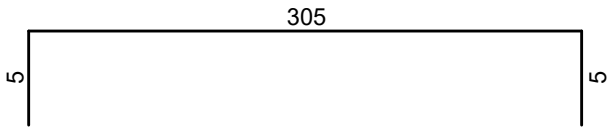
ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Propust km 1+936.33 KAMPADA 1,3 (2 kom)					
1		14	4.70	96	451.20
2		14	3.00	96	288.00
3		14	2.90	96	278.40
4		14	4.40	192	844.80
5		14	3.35	192	643.20
6		12	5.08	144	731.52
7		12	4.70	136	639.20
8		12	2.16	36	77.76
9		12	2.50	46	115.00
10		12	1.72	36	61.92
11		10	0.45	36	16.20

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
12		10	1.15	296	340.40
13		10	1.58	128	202.24
14		10	4.70	32	150.40
Propust km 1+936.33 KAMPADA 2 (1 kom)					
1		14	4.70	50	235.00
2		14	3.00	50	150.00
3		14	2.90	50	145.00
4		14	4.40	102	448.80
5		14	3.35	102	341.70
6		12	5.34	72	384.48
7		12	4.96	68	337.28
8		10	1.15	152	174.80

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
9		10	4.96	16	79.36
10		10	1.58	68	107.44

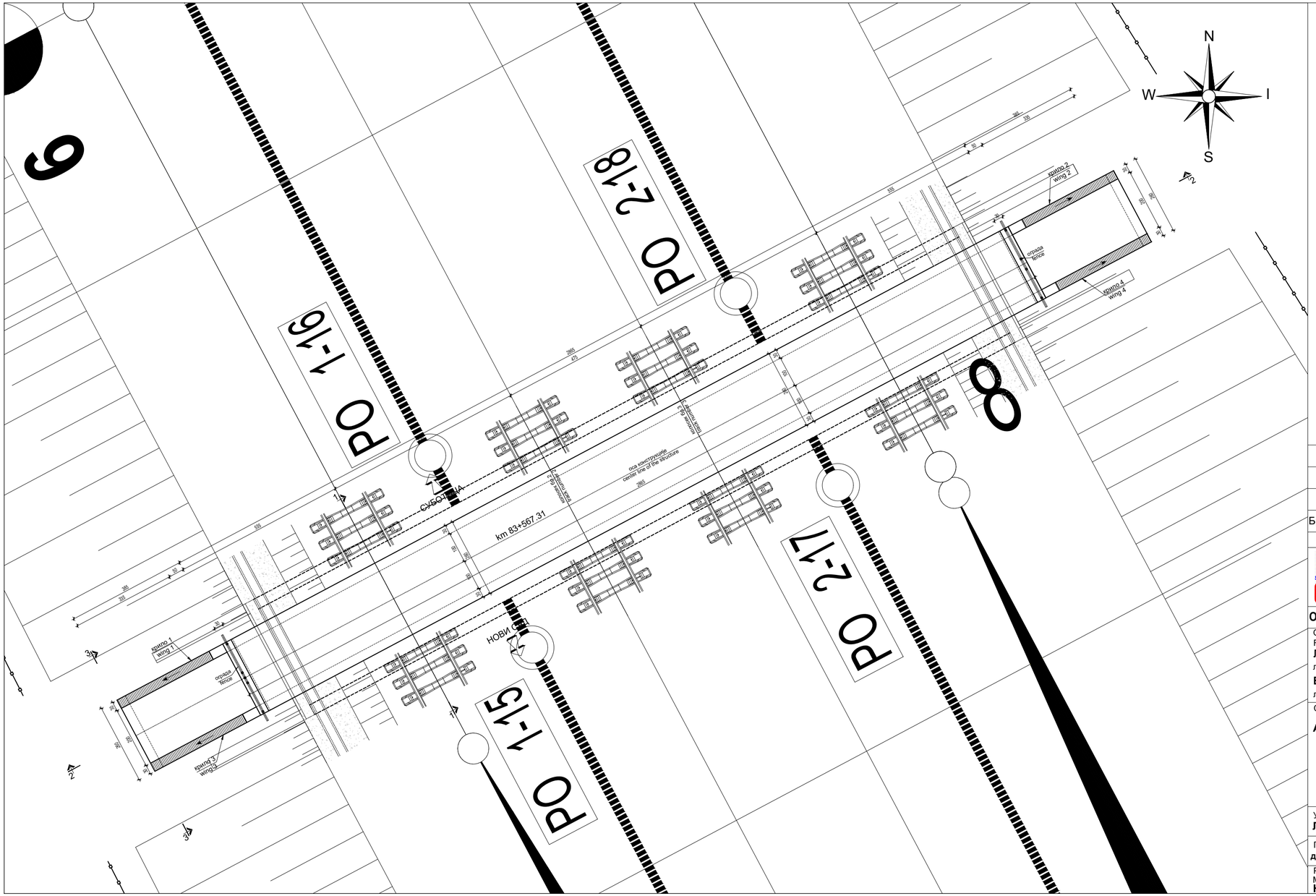
Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinièna težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
10	1070.84	0.62	660.71
12	2347.16	0.89	2084.28
14	3826.10	1.21	4629.58
Ukupno (B500)			7374.57
Ukupno			7374.57

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Armatura Krila K1 i K2 na km 1+936.33 (2 kom)					
1		14	5.64	52	293.28
2		14	3.00	62	186.00
3		14	3.70	20	74.00
4		14	3.70	20	74.00
5	 4 x : a = 126, 136, 147, 157, 167, 177, 188, 198, 208, 218, 229, 239, 249, 259, 270, 280, 290, 300, 311, 321	14	*2.74	4 x 20	218.80
6	 4 x : a = 126, 136, 147, 157, 167, 177, 188, 198, 208, 218, 229, 239, 249, 259, 270, 280, 290, 300, 311, 321	14	*2.74	4 x 20	218.80
7		12	3.51	76	266.76
8		12	3.25	72	234.00

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
9	 8 x : a = 66, 88, 111, 133, 155, 178, 200, 222, 244, 267, 289	12	*1.98	8 x 11	173.84
10		12	2.06	36	74.16
11		12	2.70	18	48.60
12		12	4.60	6	27.60
13	 2 x : a = 158, 164, 171, 177, 184, 190	14	*6.48	2 x 6	77.76
14		10	1.15	168	193.20
15		12	3.15	28	88.20

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinièna težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
10	193.20	0.62	119.20
12	913.16	0.89	810.89
14	1142.64	1.21	1382.59
Ukupno (B500)			2312.68
Ukupno			2312.68

	САОБРАЋАЈНИ	Назив	Пропуст на км 1+936.33							1
	ИНСТИТУТ ЦИП	објекта	пруга Нови Сад-Суботица-Државна граница							Стр.
				Димензије пресека			Тежине			
Број позиције	НАЗИВ ЕЛЕМЕНТА	Врста материјала	Број комада	ширина мм	дебљина мм	дужина мм или површ. мм^2	Јединична кг/м^3 или кг/м^2	Једног комада кг	Укупно кг	Примедба
		СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА								
		ОГРАДА 2.0 x 2.0								
	ОГРАДА	**L=2660**							Црт.бр.05	
1	СТУБИЋ	S235 JRG2	3	Ф60,3	3,2	1247	4,54	5,66	17,0	
2	КОЛЕНИК	S235 JRG2	4	Ф48,3	2,9	964	3,27	3,15	12,6	
3	РУКОХВАТ	S235 JRG2	1	Ф60,3	3,2	2660	4,54	12,08	12,1	
4	ВЕРТИКАЛА	S235 JRG2	2	Ф60,3	3,2	814	4,54	3,70	7,4	
5	ГОРЊИ КОЛЕНИК	S235 JRG2	2	Ф48,3	2,9	264	3,27	0,86	1,7	
6	ДОЊИ КОЛЕНИК	S235 JRG2	2	Ф60,3	3,2	330	4,54	1,50	3,0	
7	ПЛОЧИЦА	S235 JRG2	3	56	3	56	1,344	0,08	0,2	
									54,0	КГ.
	+3% ЗА ЕЛЕМЕНТЕ ВЕЗЕ			54	X	0,03			1,6	КГ.



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete - waterproof protection	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**

Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

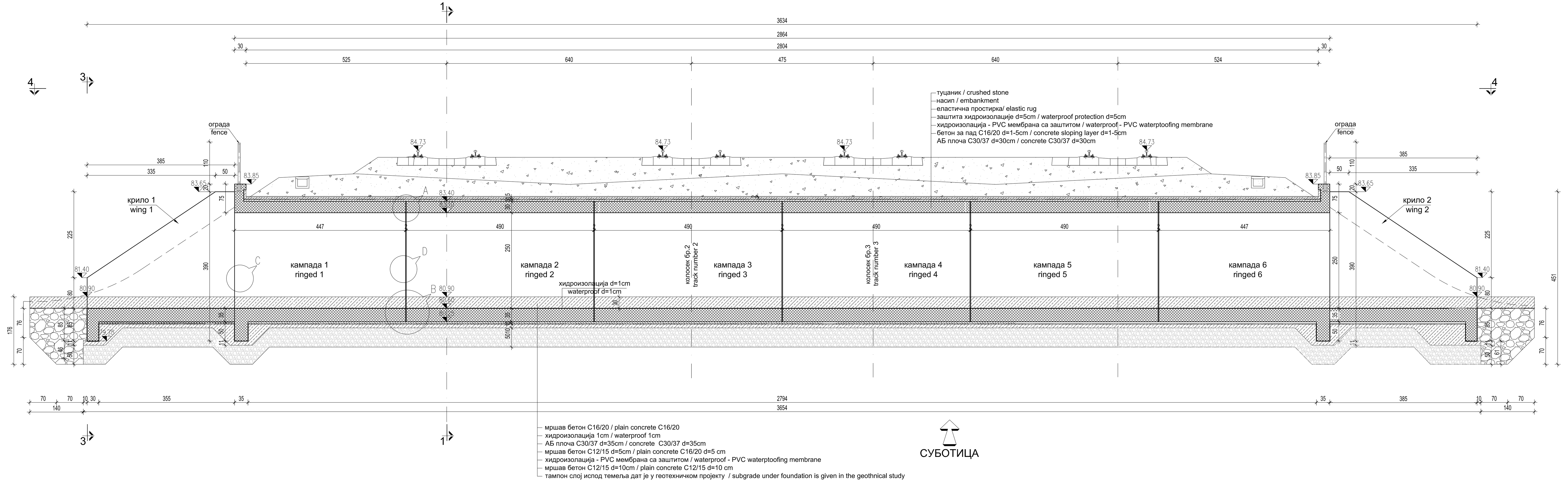
Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)- Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS
SECTION Novi Sad (included) - Rumenka (included)

Цртеж:/ Drawing: СИТУАЦИОНИ ПЛАН
ПРОПУСТА NA KM 83+567.31
LAYOUT PLAN CULVERT AT KM 83+567.31

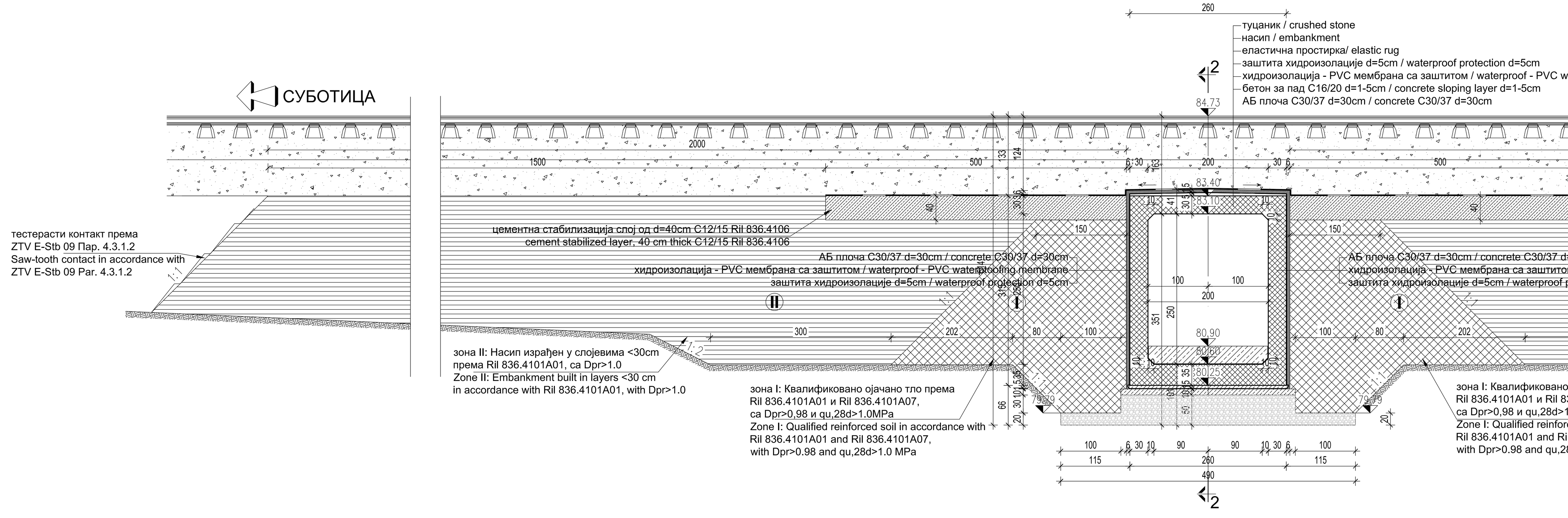
Размера: Scale: 1:100

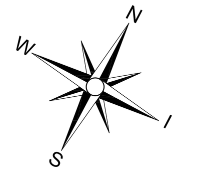
Врста тех. док.: Tehnical documentation type:	датум/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**2021**	**2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.2.00**

ДИСПОЗИЦИЈА ПРОПУСТА НА km 83+567.31 ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА **"2-2"**
BOX CULVERT LAYOUT km 83+567.31 RAILWAY NOVI SAD - SUBOTICA **"2-2"**
1:50

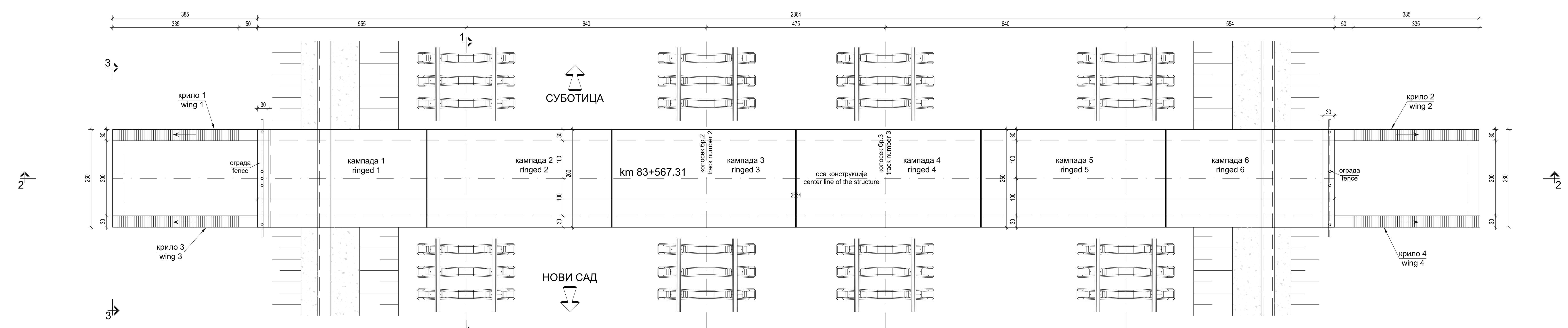


ПРЕСЕК **"1-1"**
SECTION **"1-1"**
1:50

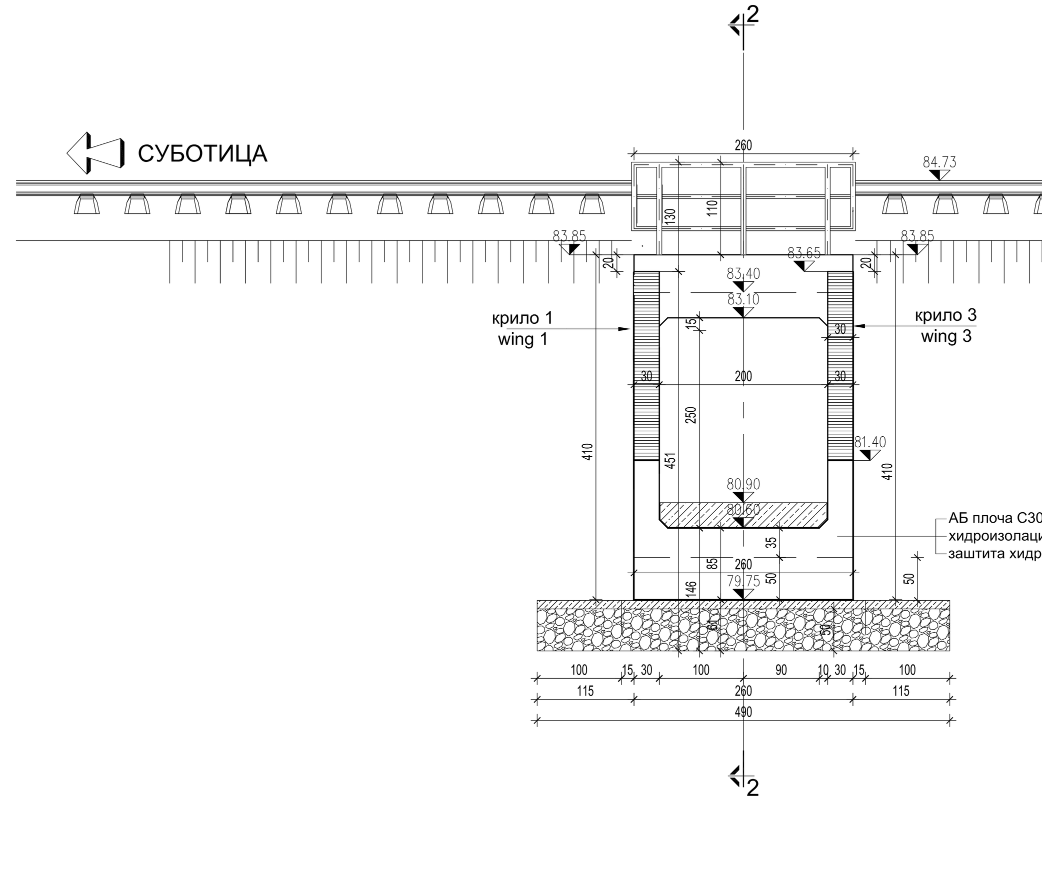




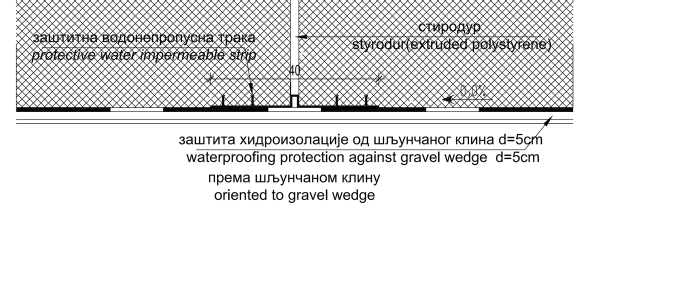
ОСНОВА **"4-4"**
PLAN VIEW **"4-4"**
1:50



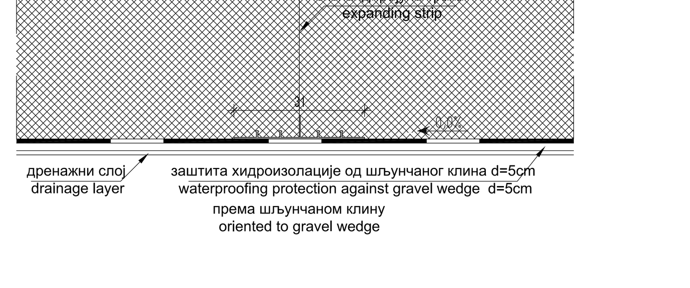
ПРЕСЕК **"3-3"**
SECTION **"3-3"**
1:50



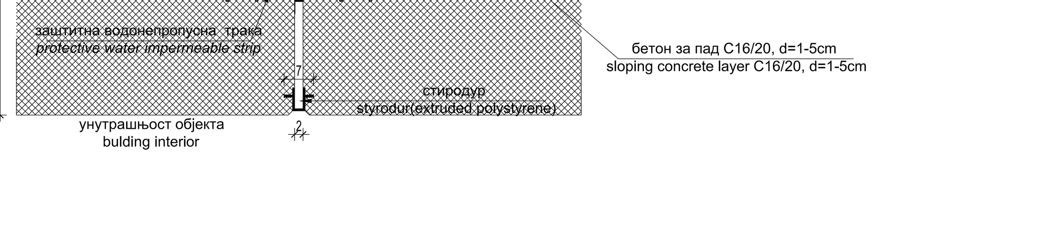
ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ЗИДУ "D"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN WALL "D"
1:10



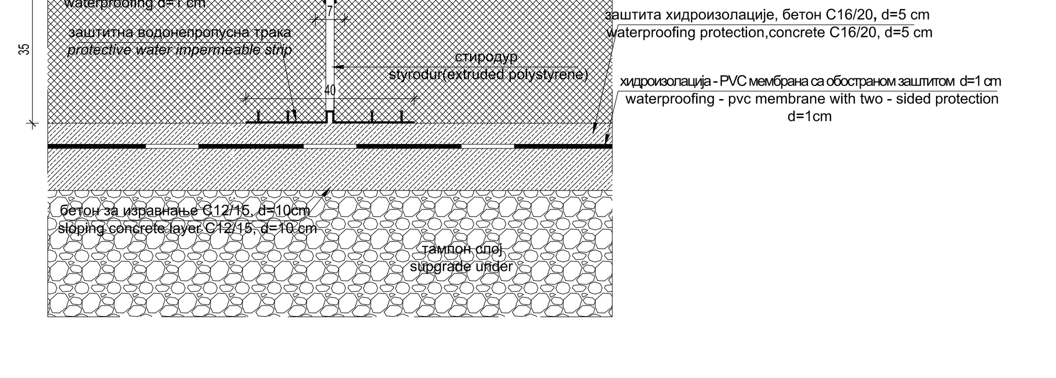
ПРЕКИД БЕТОНИРАЊА
ВЕЗА ПРОПУСТА И КРИЛНИХ ЗИДОВА "C"
INTERRUPTION IN CONCRETING-BONDS
BETWEEN CULVERT AND WING WALLS "C"
1:10



ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ГОРЊОЈ ПЛОЧИ "A"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN TOP SLAB "A"
1:10



ДЕТАЉ ДИЛАТАЦИЈЕ У ДОЊОЈ ПЛОЧИ "B"
DETAIL DRAWING OF EXPANSION JOINT IN BOTTOM SLAB "B"
1:10



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**
Сарадници:/ Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Инвеститор пројекта:/ Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:/ Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:/Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

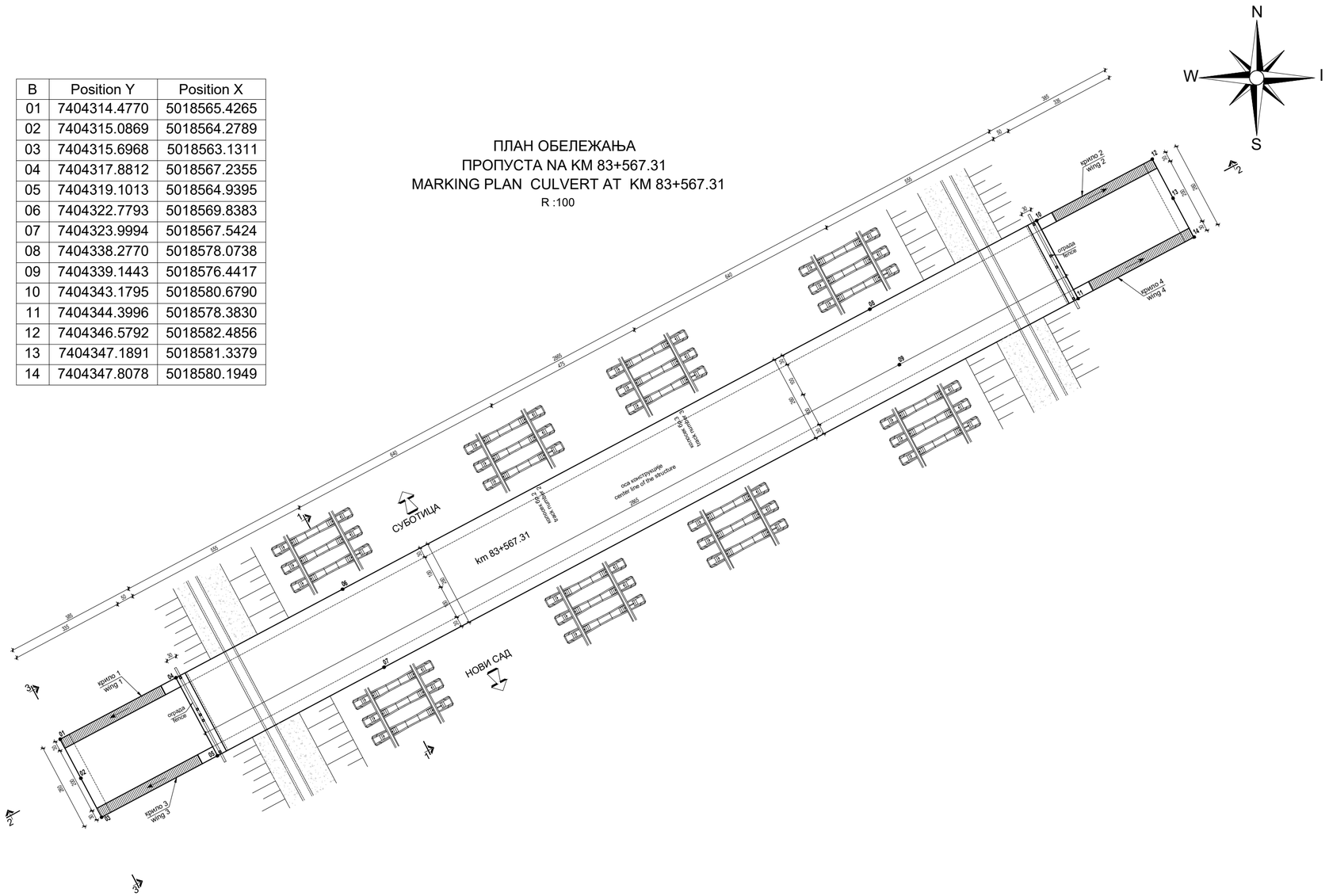
Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Цртеж:/ Drawing:
ДИСПОЗИЦИЈА ПРОПУСТА KM 83+567.31
BOX CULVERT LAYOUT KM 83+567.31
Размера: Scale: 1:50; 1:10

Врста тех. док.: Tehnical documentation type: ПЗИ / DFC
датум:/date: 2021
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц.7.2.01

B	Position Y	Position X
01	7404314.4770	5018565.4265
02	7404315.0869	5018564.2789
03	7404315.6968	5018563.1311
04	7404317.8812	5018567.2355
05	7404319.1013	5018564.9395
06	7404322.7793	5018569.8383
07	7404323.9994	5018567.5424
08	7404338.2770	5018578.0738
09	7404339.1443	5018576.4417
10	7404343.1795	5018580.6790
11	7404344.3996	5018578.3830
12	7404346.5792	5018582.4856
13	7404347.1891	5018581.3379
14	7404347.8078	5018580.1949

ПЛАН ОБЕЛЕЖАЊА
ПРОПУСТА NA KM 83+567.31
MARKING PLAN CULVERT AT KM 83+567.31
R :100



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete - waterproof protection	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.
Богдан Станковић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

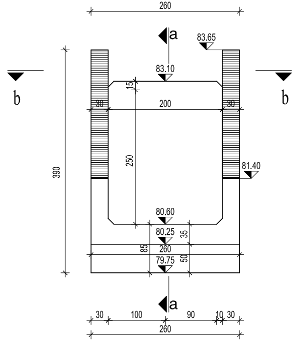
Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)- Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION Novi Sad (included) - Rumenka (included)

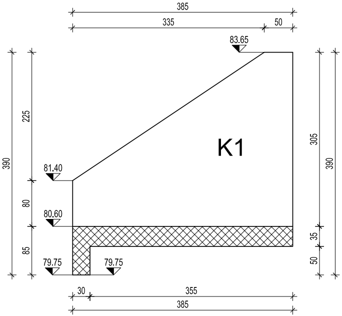
Цртеж:/ Drawing: ПЛАН ОБЕЛЕЖАЊА ПРОПУСТА NA KM 83+567.31 MARKING PLAN CULVERT AT KM 83+567.31
Размера: Scale: 1:100

Врста тех. док.: Tehnical documentation type: **ПЗИ** / DFC
датум/date: **2021**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.2.1а**

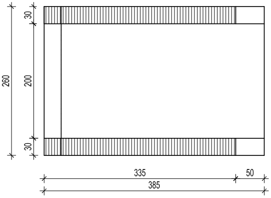
ПЛАН ОПЛАТЕ КРИЛА К1
FORMWORK PLAN FOR THE WING K1


260
a
83.65
83.10
15
b
b
30
200
30
250
390
81.40
80.60
80.25
35
85
260
79.75
50
a
30
100
90
10
30
260

ПРЕСЕК a-a
SECTION a-a

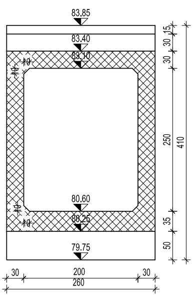

385
335
50
83.65
225
390
K1
305
390
81.40
80
80.60
35
85
50
79.75
79.75
30
355
385

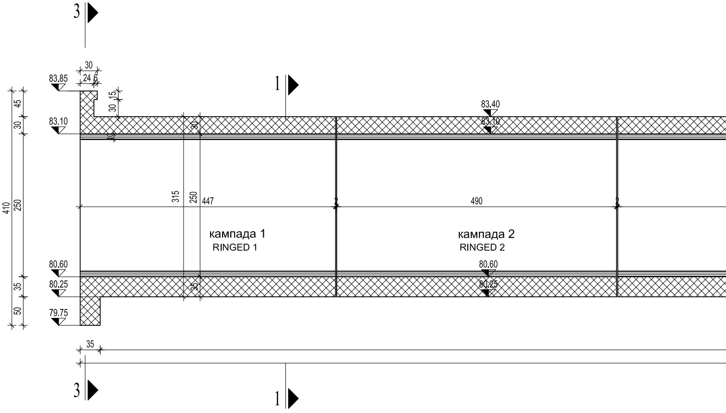
ПРЕСЕК b-b
SECTION b-b

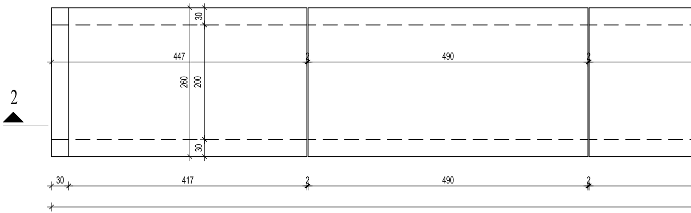

30
260
200
30
335
50
385

ПЛАН
FORMWO

ПРЕСЕК 3-3
SECTION 3-3


83.85
83.40
83.10
80.60
80.25
79.75
30
15
30
250
35
50
410
10
10
10
30
200
30
260

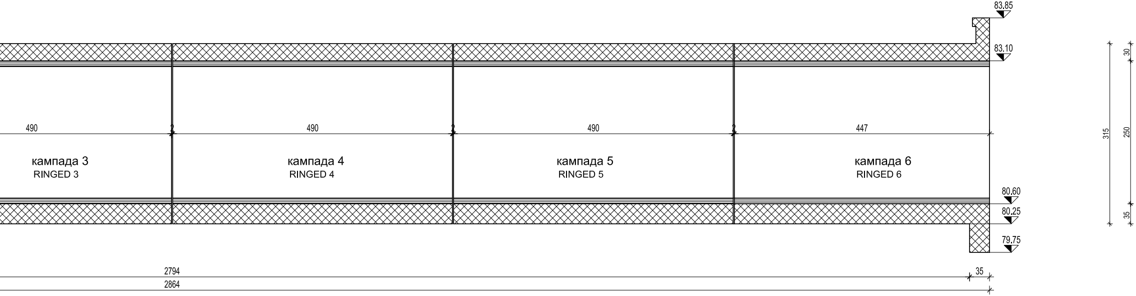

3
1
30
24
6
83.85
83.10
80.60
80.25
79.75
45
30
250
35
50
410
30
15
30
10
315
250
447
30
35
83.40
83.10
490
2
2
кампада 1
RINGED 1
кампада 2
RINGED 2
80.60
80.25
35
3
1


2
30
447
260
200
30
490
2
2
30
417
2
490
2

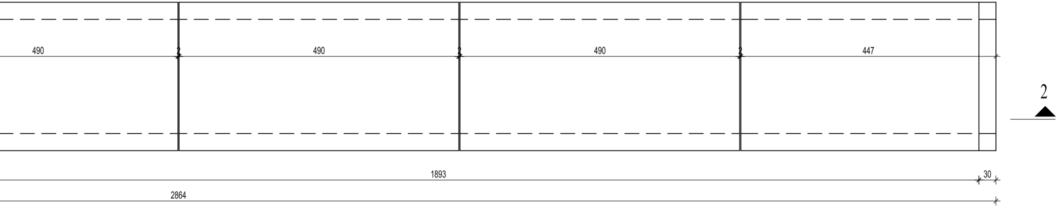
ОПЛАТЕ ПРОПУСТА НА КМ 83+567.31
RK PLAN FOR THE CULVERT KM 83+567.31

R 1:50

ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 2-2
LONGITUDINAL SECTION 2-2

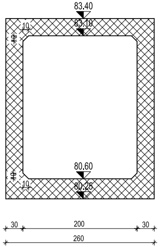

83.85
83.10
490
490
490
447
2
2
2
кампада 3
RINGED 3
кампада 4
RINGED 4
кампада 5
RINGED 5
кампада 6
RINGED 6
80.60
80.25
79.75
30
250
35
315
2794
35
2864

ОСНОВА
LAYOUT

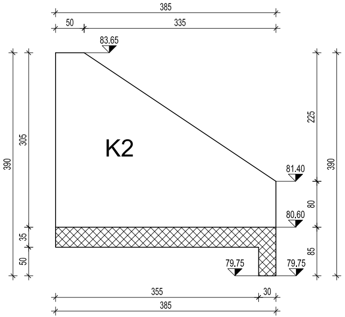

490
490
490
447
2
2
2
2
1893
30
2864

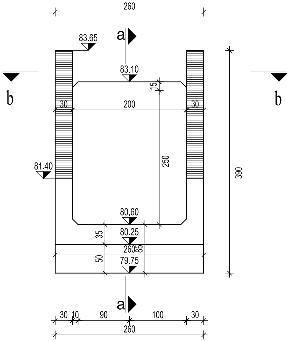
ПЛАН ОПЛАТЕ КРИЛА K2
FORMWORK PLAN FOR THE WING K2

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1

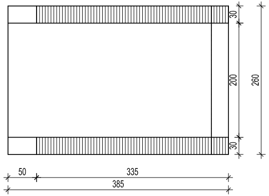

83,40
83,10
10
10
80,60
80,25
10
10
30
200
30
260

ПРЕСЕК a-a
SECTION a-a


385
50
335
83.65
K2
390
305
35
50
225
80
85
390
81.40
80,60
79,75
79,75
355
30
385


260
83.65
a
83.10
15
b
b
30
200
30
81.40
250
390
80,60
35
80.25
260
50
79,75
a
30
10
90
100
30
260

b-bПРЕСЕК
SECTION b-b


30
200
260
30
50
335
385

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司
CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwal Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Цртеж: / Drawing:
ПЛАН ОПЛАТЕ ПРОПУСТА И КРИЛА НА КМ 83+567.31
FORMWORK PLAN FOR THE CULVERT AND WING KM 83+567.31

Размера: Scale: 1:50; 1:10

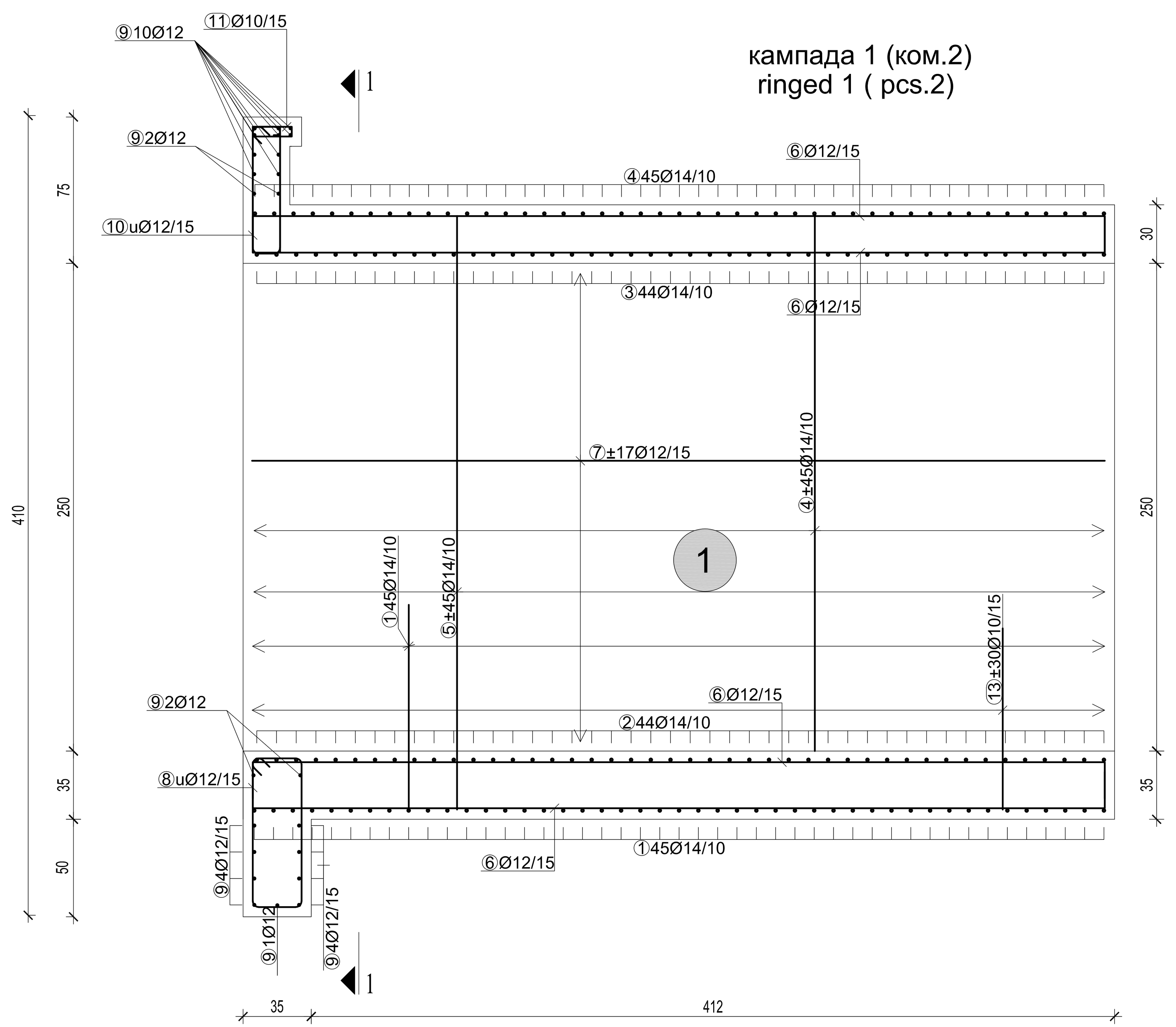
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**2021**	**2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц.7.2.02**

ПЛАН АРМАТУРЕ ПРОПУСТА НА КМ 83+567.31
REINFORCEMENT PLAN FOR THE CULVERT KM 83+567.31

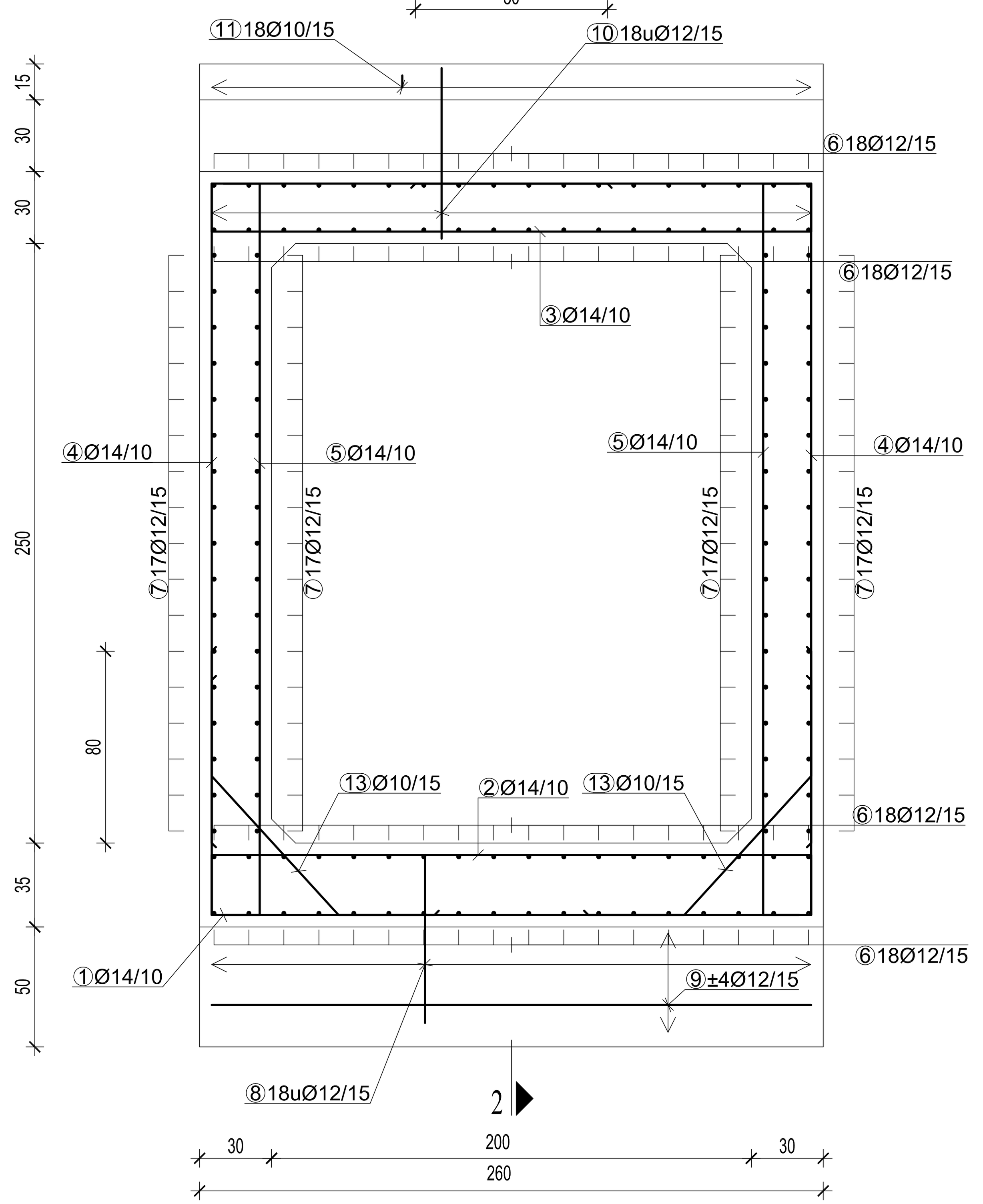
R 1:25

ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 2-2
LONGITUDINAL SECTION 2-2

кампада 1 (ком.2)
ringed 1 (pcs.2)

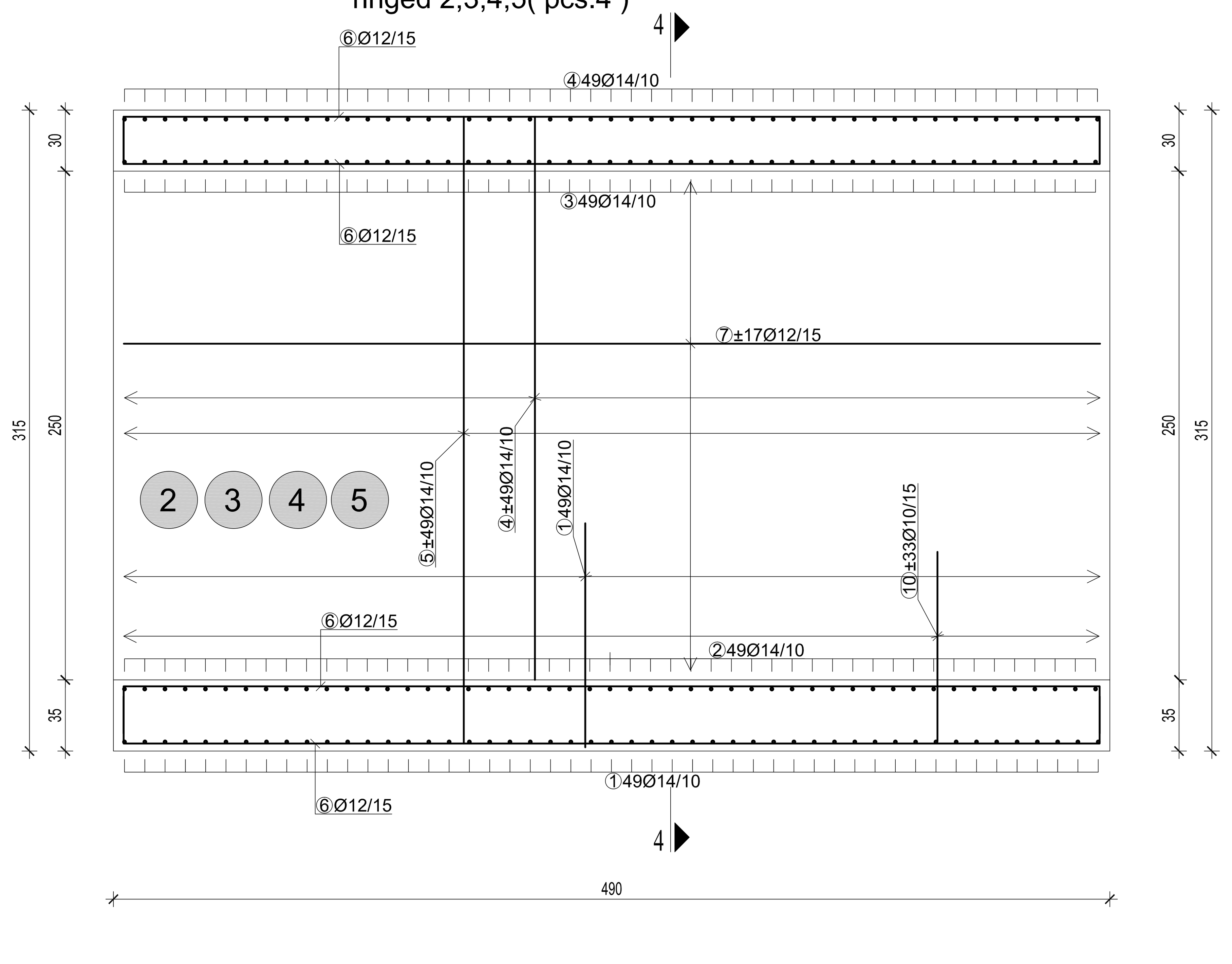


ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1

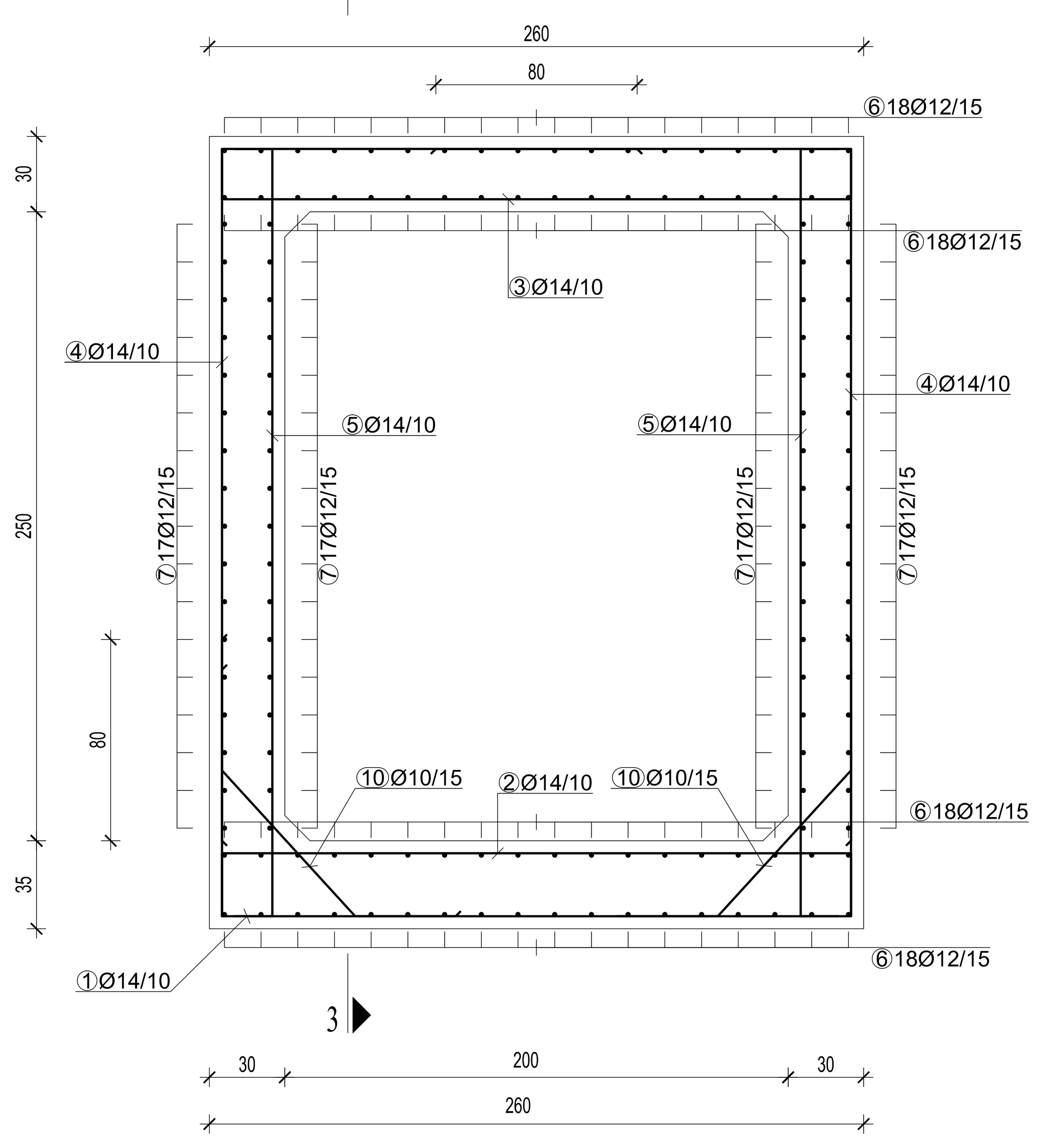


ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 3-3
LONGITUDINAL SECTION 3-3

кампада 2,3,4,5 (ком.4)
ringed 2,3,4,5(pcs.4)



ПРЕСЕК 4-4
SECTION 4-4



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**
Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Цртеж:/ Drawing:
ПЛАН АРМАТУРЕ ПРОПУСТА НА КМ 83+567.31
REINFORCEMENT PLAN FOR THE CULVERT KM 83+567.31

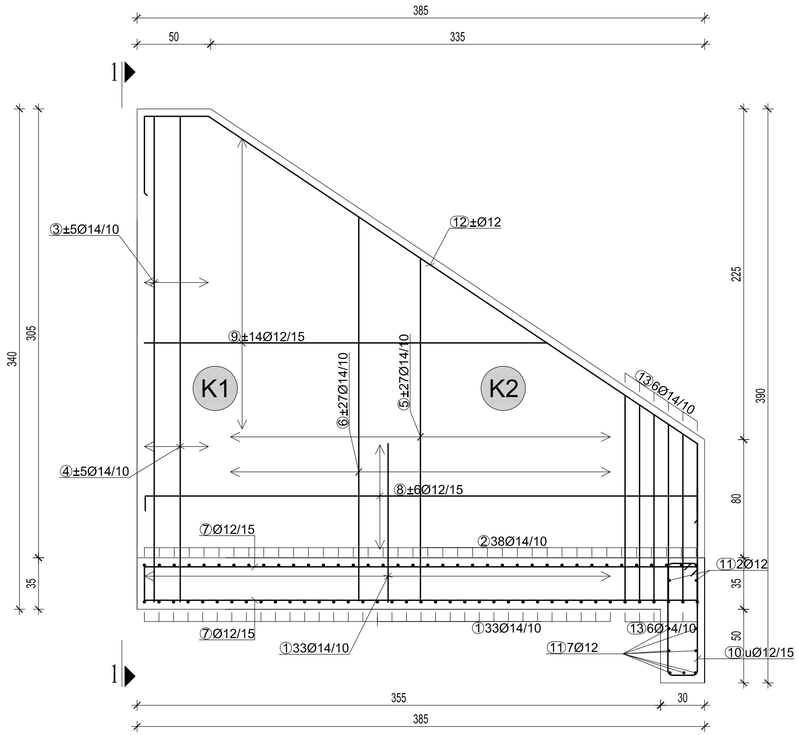
Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Tehnical documentation type:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	2021	2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц.7.2.03

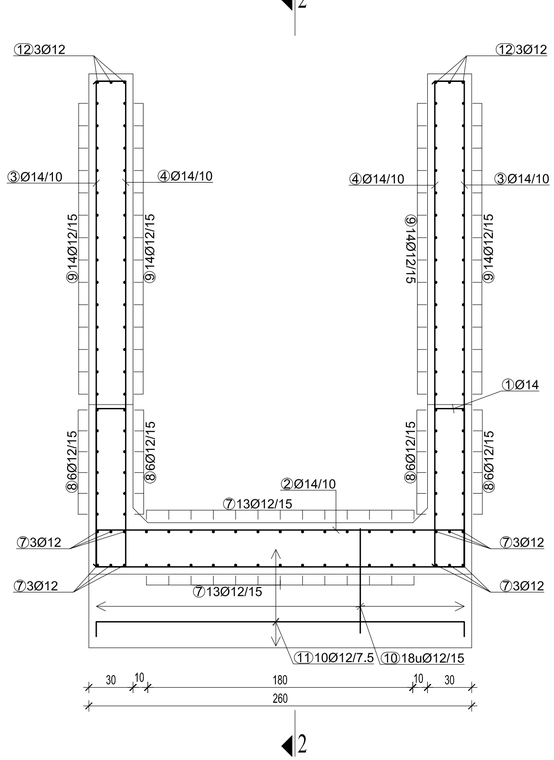
ПЛАН АРМАТУРЕ КРИЛА К1 и К2 НА КМ 83+567.31
REINFORCEMENT PLAN FOR THE WING K1,K2 KM 83+567.31

R 1:25

ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**

Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:
Александар Спасовић грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " АД.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd., (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Цртеж: / Drawing:
ПЛАН АРМАТУРЕ КРИЛА К1,К2 НА КМ 83+567.31
REINFORCEMENT PLAN FOR THE WING K1,K2 KM 83+567.31

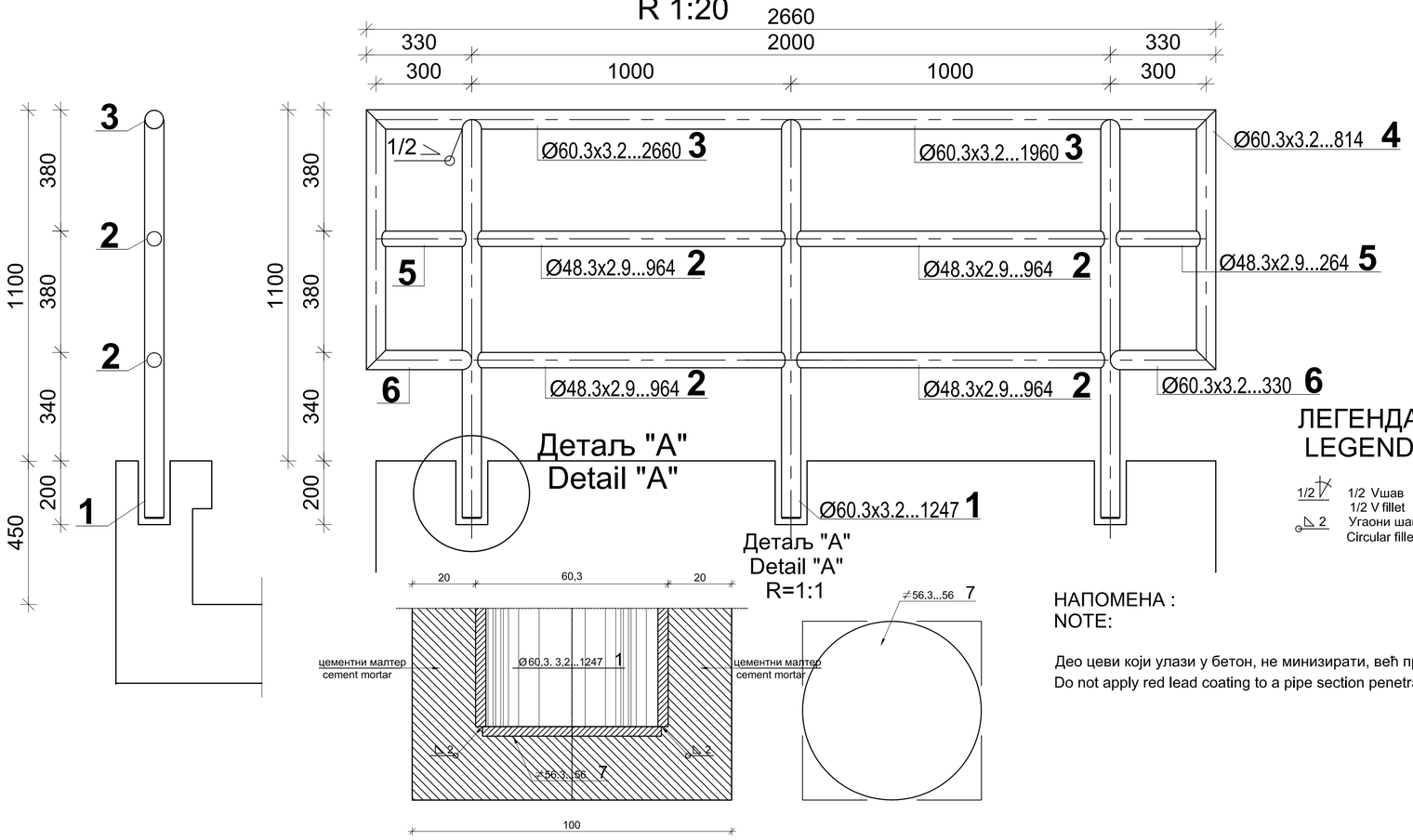
Размера: / Scale: 1:25

Врста тех. док.: / Tehnical documentation type: **ПЗИ** / DFC

датум/date: **2021**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2. 1.Ц.7.2.04**

ПЛАН ОГРАДЕ (ком. 2)
FENCING PLAN (pcs. 2)
R 1:20



ЛЕГЕНДА:
LEGEND:

1/2 — 1/2 Vшав
1/2 V fillet

△ 2 — Угаони шав у круг
Circular fillet weld

НАПОМЕНА :
NOTE:

Део цеви који улази у бетон, не минизирати, већ пре уградње очистити од рђе
Do not apply red lead coating to a pipe section penetrating concrete but remove rust prior to installation

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL CARACTERISTIC

Елемент Structure element	Бетон Concrete	Арматура Reinforcement	Заштитни слој Protection layer
Горња плоча и зидови Top slab and wing walls	C 30/37, XC4, XF1, XD1, PV-II	B 500B	5,0 cm
Доња плоча и темељи Bottom slab and foundations	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Бетон за заштиту хидроизолације Concrete	C 16/20, X0		
АБ крилни зидови Wing walls	C 30/37, XC2,PV - II	B 500B	5,0 cm
Мршав бетон Plain concrete	C 12/15, X0		

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лолита Марковић-Живковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: **310 E111 06**

Весна Поповић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 6879 04**

Сарадници: / Associates:

Александар Спасовић грађ.тех.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/1-2.1 **ПРОЈЕКАТ ПРОПУСТА на деоници Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)**
2/1-2.1 DESIGN OF CULVERTS SECTION NOVI SAD (included) - RUMENKA (included)

Унутрашња контрола: / Internal control:
Љиљана Пајовић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић дипл.грађ.инж.

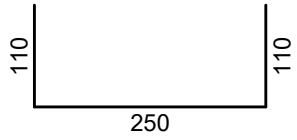
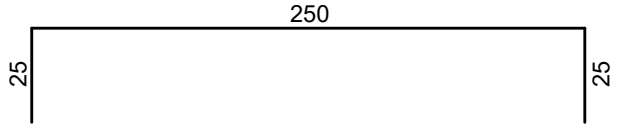
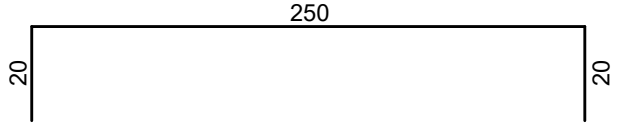
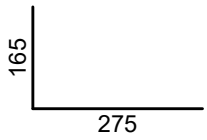
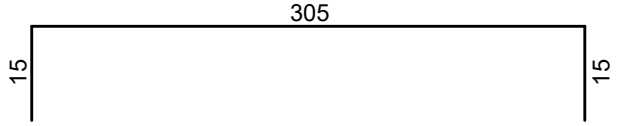
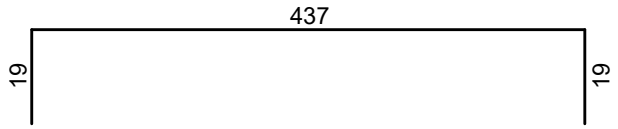
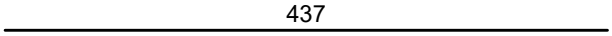
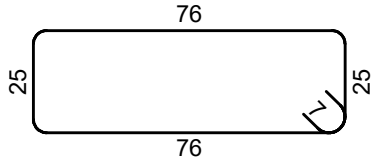
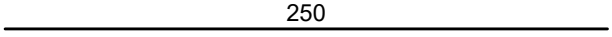
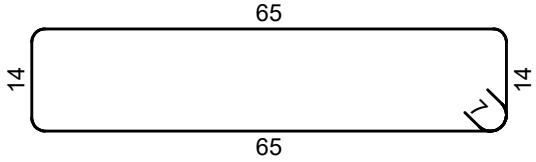
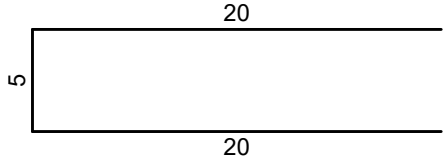
Цртеж: / Drawing: ОГРАДА ПРОПУСТА НА КМ 83+567.31
FENCING PLAN AT KM 83+567.31

Размера: Scale: 1:20

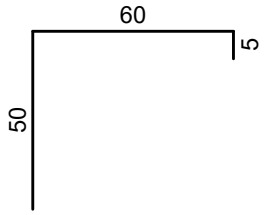
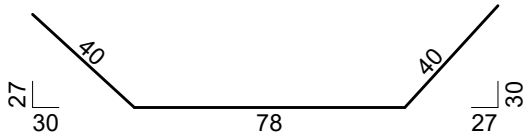
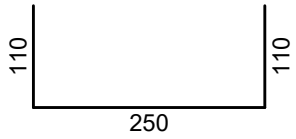
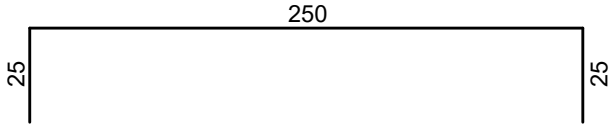
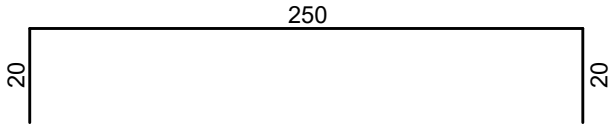
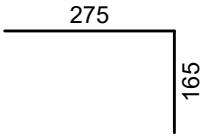
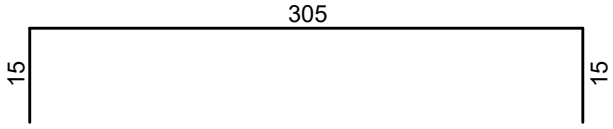
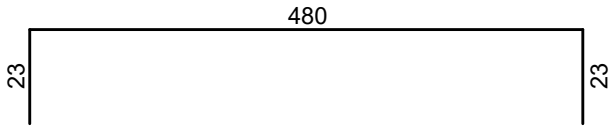
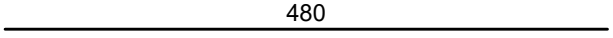
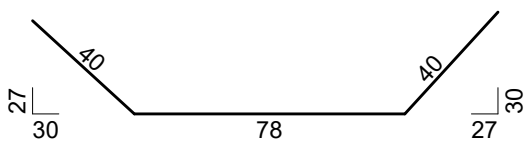
Врста тех. док.: Tehnical documentation type: **ПЗИ** / DFC

датум/date: **2021**

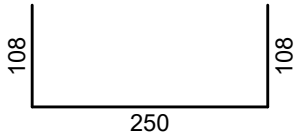
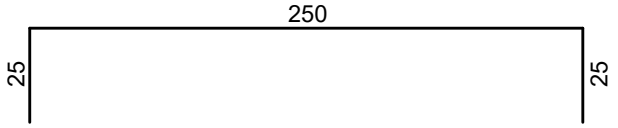
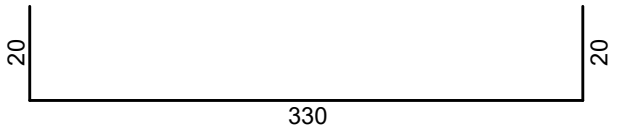
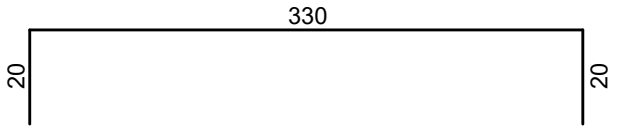
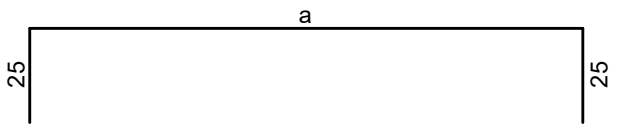
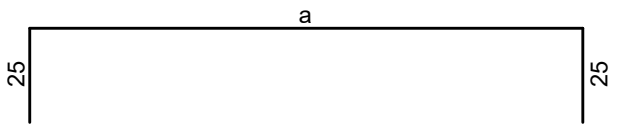
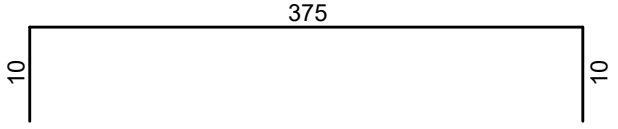
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/1-2.1.Ц7.1.05**

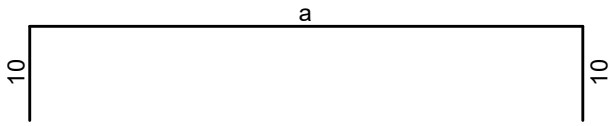
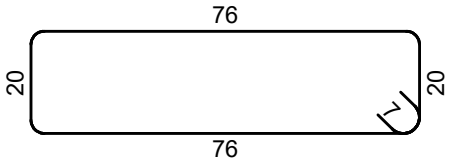
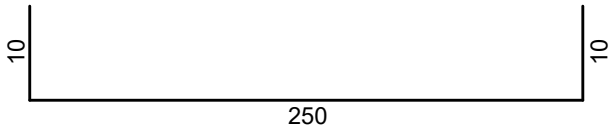
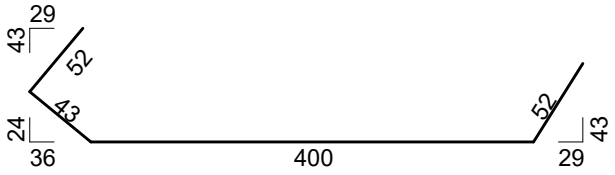
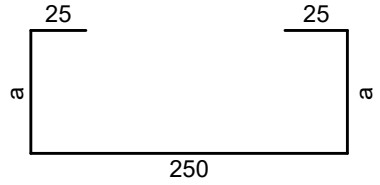
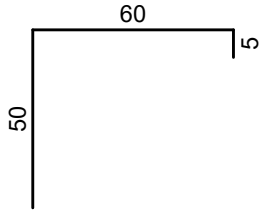
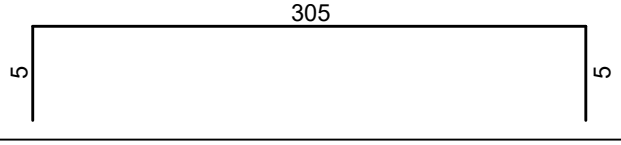
PROPUST NA KM 83+567					
ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Propust km 83+567.31 KAMPADA 1 (2 kom)					
1		14	4.70	90	423.00
2		14	3.00	88	264.00
3		14	2.90	88	255.20
4		14	4.40	180	792.00
5		14	3.35	180	603.00
6		12	4.75	144	684.00
7		12	4.37	136	594.32
8		12	2.16	36	77.76
9		12	2.50	46	115.00
10		12	1.72	36	61.92
11		10	0.45	36	16.20

PROPUST NA KM 83+567

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
12		10	1.15	168	193.20
13		10	1.58	120	189.60
Propust km 83+567.31 KAMPADA 2,3,4,5 (4 kom)					
1		14	4.70	196	921.20
2		14	3.00	196	588.00
3		14	2.90	196	568.40
4		14	4.40	392	1724.80
5		14	3.35	392	1313.20
6		12	5.26	288	1514.88
7		12	4.80	272	1305.60
10		10	1.58	264	417.12

propust km 83+567			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinièna težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
10	816.12	0.62	503.55
12	4353.48	0.89	3865.89
14	7452.80	1.21	9017.89
Ukupno (B500)			13387.32
Ukupno			13387.32

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Armatura Krila K1 i K2 na km 83+567.31 (2 kom)					
1		14	4.66	66	307.56
2		14	3.00	76	228.00
3		14	3.70	20	74.00
4		14	3.70	20	74.00
5	 4 x : a = 147, 154, 160, 167, 174, 180, 187, 194, 200, 207, 214, 220, 227, 234, 240, 247, 253, 260, 267, 273, 280, 287, 293, 300, 307, 313, 320	14	*2.84	4 x 27	306.20
6	 4 x : a = 147, 154, 160, 167, 174, 180, 187, 194, 200, 207, 214, 220, 227, 234, 240, 247, 253, 260, 267, 273, 280, 287, 293, 300, 307, 313, 320	14	*2.84	4 x 27	306.20
7		12	4.27	76	324.52
8		12	3.95	48	189.60

ozn. Ø	oblik i mere [cm]	RA2 Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
9	 8 x : a = 66, 89, 112, 135, 157, 180, 203, 226, 249, 272, 294, 317, 340, 363	12	*2.35	8 x 14	262.64
10		12	2.06	36	74.16
11		12	2.70	18	48.60
12		12	5.47	12	65.64
13	 2 x : a = 108, 114, 120, 127, 133, 139	14	*5.47	2 x 6	65.64
14		10	1.15	84	96.60
15		12	3.15	12	37.80

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinièna težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
10	96.60	0.62	59.60
12	1002.96	0.89	890.63
14	1361.60	1.21	1647.54
Ukupno (B500)			2597.77
Ukupno			2597.77

	САОБРАЋАЈНИ	Назив	Пропуст на км 83+567.31							1
	ИНСТИТУТ ЦИП	објекта	пруга Нови Сад-Суботица-Државна граница							Стр.
				Димензије пресека			Тежине			
Број позиције	НАЗИВ ЕЛЕМЕНТА	Врста материјала	Број комада	ширина мм	дебљина мм	дужина мм или површ. мм^2	Јединична кг/м^3 или кг/м^2	Једног комада кг	Укупно кг	Примедба
		СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА								
		ОГРАДА 2.0 x 2.0								
	ОГРАДА	**L=2660**							Црт.бр.05	
1	СТУБИЋ	S235 JRG2	3	Ф60,3	3,2	1247	4,54	5,66	17,0	
2	КОЛЕНИК	S235 JRG2	4	Ф48,3	2,9	964	3,27	3,15	12,6	
3	РУКОХВАТ	S235 JRG2	1	Ф60,3	3,2	2660	4,54	12,08	12,1	
4	ВЕРТИКАЛА	S235 JRG2	2	Ф60,3	3,2	814	4,54	3,70	7,4	
5	ГОРЊИ КОЛЕНИК	S235 JRG2	2	Ф48,3	2,9	264	3,27	0,86	1,7	
6	ДОЊИ КОЛЕНИК	S235 JRG2	2	Ф60,3	3,2	330	4,54	1,50	3,0	
7	ПЛОЧИЦА	S235 JRG2	3	56	3	56	1,344	0,08	0,2	
									54,0	кг.
	+3% ЗА ЕЛЕМЕНТЕ ВЕЗЕ			54	X	0,03			1,6	кг.